



**Food and Agriculture Organization  
of the United Nations**

**Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture**

FIRF/ R1115 (Bi)

**FAO  
Fisheries and  
Aquaculture Report**

**Rapport sur les  
pêches et l'aquaculture**

ISSN 2070-6987

**Report of the**

---

**FAO WORKING GROUP ON THE ASSESSMENT OF SMALL PELAGIC  
FISH OFF NORTHWEST AFRICA**

**Nouadhibou, Mauritania, 10–15 June 2013**

**Rapport du**

---

**GROUPE DE TRAVAIL DE LA FAO SUR L'ÉVALUATION DES PETITS  
PÉLAGIQUES AU LARGE DE L'AFRIQUE NORD-OCCIDENTALE**

**Nouadhibou, Mauritanie, 10-15 June 2013**



Report of the

FAO WORKING GROUP ON THE ASSESSMENT OF SMALL PELAGIC FISH  
OFF NORTHWEST AFRICA

Nouadhibou, Mauritania, 10–15 June 2013

Rapport du

GROUPE DE TRAVAIL DE LA FAO SUR L'ÉVALUATION DES PETITS PÉLAGIQUES  
AU LARGE DE L'AFRIQUE NORD-OCCIDENTALE

Nouadhibou, Mauritanie, 10-15 June 2013

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to the Chief, Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy, or by e-mail to [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques, Division de la communication, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie ou, par courrier électronique, à [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

## **PREPARATION OF THIS DOCUMENT**

A permanent FAO Working Group composed of scientists from the coastal States, and from countries or organizations that play an active role in Northwest African pelagic fisheries, was established in March 2001.

The overall objective of the Working Group is to assess the state of the small pelagic resources in Northwest Africa and make recommendations on fisheries management and exploitation options aimed at ensuring optimal and sustainable use of small pelagic fish resources for the benefit of coastal countries.

The thirteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off northwest Africa was held in Nouadhibou, Mauritania from 10 to 15 June 2013.

Meeting was funded by the countries of the region, and the meeting was organized by FAO and “Institute National des Recherches et de la Pêche” (IMROP), Nouadhibou, Mauritania. Participants were funded through their respective organizations and IMROP supported local meeting costs. Altogether 18 scientists from six countries and FAO participated. The chairman of the Group was Birane Sambe from the Canary Current Large Marine Ecosystem Project (CCLME).

A first editing of the report was made by the participants of the Working Group. Final technical editing was done by Ana Maria Caramelo and Merete Tandstad. We are grateful to Valérie Schneider and Danielle Rizcallah for her assistance in the final editing of this document.

## **PRÉPARATION DE CE DOCUMENT**

Un Groupe de travail permanent de la FAO, composé de scientifiques des États côtiers et des pays ou organisations qui jouent un rôle actif dans les pêcheries pélagiques de l'Afrique nord-occidentale, a été créé en mars 2001.

L'objectif général du Groupe de travail est d'évaluer les ressources en petits pélagiques de l'Afrique nord-occidentale et de recommander des options de gestion et d'exploitation des pêches visant à assurer une utilisation optimale durable de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

La treizième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale s'est tenue à Nouadhibou, Mauritanie du 10 au 15 juin 2013.

La réunion a été financée par les pays de la région et elle a été organisée par la FAO en collaboration avec IMROP, Nouadhibou, Mauritanie. Dix-huit chercheurs de six pays et de la FAO y ont participé. Le président était Birane Sambe du Projet du Grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME).

Une première édition du rapport a été faite par les participants au Groupe de travail. L'édition technique finale a été faite par Ana Maria Caramelo et Merete Tandstad. Nous remercions Valérie Schneider et Danielle Rizcallah pour l'assistance apportée à l'édition finale de ce document.



**FAO. 2015.**

*Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania from 10 to 15 June 2013.*

*Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie de 10 à 15 juin 2013.*

FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture. No. 1115. Rome, FAO. 218 pp.

### ABSTRACT

The thirteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off northwest Africa was held in Nouadhibou, Mauritania from 10 to 15 June 2013. The Group assessed the status of the small pelagic resources in Northwest Africa and made projections on the development of the status of the stocks and on future effort and catch levels. The advices for the stocks are given in relation to the agreed reference points  $F_{0.1}$ ,  $F_{MSY}$ ,  $B_{0.1}$  and  $B_{MSY}$  and on the basis of the projections for the next five years.

The structure of the report is the same as that of the previous Working Group reports (FAO, 2002–2012). A separate section is devoted to each of the main groups of species (sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel, bonga and anchovy). For each of these, standardized information is given on stock identity, fisheries, abundance indices, sampling intensity, biological data, assessment, projections, management recommendations and future research.

In the absence of reliable age compositions, the Working Group used dynamic production models for almost all stocks. Most stocks in the area are influenced by abnormal hydrographical conditions in certain years. An index of environmental quality has therefore been introduced in the production models since 2005. The Norwegian research vessel DR. FRIDTJOF NANSEN surveyed the subregion from 1995 to 2006, carrying out acoustic surveys during the months of October–December each year.

From 2004 to 2006 intercalibrations and parallel surveys were carried out between R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and the national research vessels AL-AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME and in 2007 and 2008 these national research vessels carried out a coordinated regional survey during the months of October–December. It should be noted that during the 2008 survey, The Gambia was not covered. In 2009 to 2012, the coordinated regional survey was conducted without the participation of the Senegalese R/V ITAF DEME. The Senegalese research vessel had no surveys in the region in 2012.

Sardine in Zones A+B, for which a reduction of CPUE has been observed since 2009 as well as a reduction in biomass compared to the overall series, is still considered overexploited. It is likely that the abundance of this stock has been influenced by environmental conditions. The Working Group maintains the recommendation that the 2013 total catches should not exceed the 2011 level of 355 000 tonne Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C was assessed using data until 2011, given the lack of an appropriate abundance index for 2012. For 2011, the Moroccan survey index was used, as only the Moroccan research vessel conducted an acoustic survey. Considering the observed decreasing trend in biomass since 2007, the total catch should be adjusted to natural changes in the stock. This stock was still considered not fully exploited.

The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area of the stock, and care should be taken in its management. Until 2010 the results of acoustic surveys was used as abundance indices to run the dynamic production model for sardinella (*S. aurita*, *S. maderensis* and *Sardinella spp.*). However, this series has suffered from major interruptions in recent years The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment. Until further information is made available.

The Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) remains overexploited, despite the reduction in catch and effort observed in 2012, whereas the assessment of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) is considered fully exploited. Given the mixed nature of this fishery, the working group recommends not to exceed the effort level of 2011 and the 2013 total catches of the two species should not exceed the average of the last two years (280 000 tonnes).

Chub mackerel (*Scomber japonicus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) were both considered fully exploited. In the case of anchovy the Working Group recommends that effort should not exceed current levels whereas for mackerel, the working Group recommends that the catch should not exceed a level of around 257 000 tonnes in 2013 (5 last year's years average). Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) was considered overexploited as at the subregional level. The Working Group recommends that effort should be decreased as compared to current levels for bonga.

## RÉSUMÉ

La treizième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-ouest a eu lieu à Nouadhibou, en Mauritanie du 10 au 15 Juin 2013. Le Groupe a évalué l'état des ressources de petits pélagiques en Afrique Nord-Ouest et fait des projections sur le développement de l'état des stocks et sur les futurs niveaux d'effort et de capture. Des conseils pour les stocks sont donnés par rapport aux points de référence convenus  $F_{0.1}$ ,  $F_{MSY}$ ,  $B_{0.1}$  et  $B_{MSY}$  et sur la base des projections pour les cinq prochaines années.

La structure du rapport est la même que celle des rapports du Groupe de travail précédents (FAO, 2002 à 2012). Une section standardisées à chacune des principales espèces (sardine, sardinelles, chinchards, maquereau, ethmalose et anchois). Pour chaque espèce, des informations standardisées sont fournies sur l'identité du stock, les pêcheries, les indices d'abondance, l'échantillonnage, les données biologiques, l'évaluation, les projections, les recommandations de gestion et la recherche future.

La structure des stocks et l'abondance doivent être étroitement surveillées par les méthodes indépendantes des pêches couvrant toute la zone de répartition du stock, et des précautions doivent être prises en compte dans l'aménagement de cette pêcherie. Jusqu'en 2010 les résultats des campagnes acoustiques ont été utilisés comme l'indice d'abondance pour exécuter le modèle de production dynamique pour la sardinelle (*S. aurita*, *S. maderensis* et *Sardinella spp.*). Cependant, cette série a souffert d'interruptions majeures les dernières années. Le Groupe de travail n'a pas pu faire une recommandation à propos du niveau de capture souhaitable car actuellement il n'est pas en mesure de faire une prévision des futurs recrutements. Jusqu'à ce que les informations seront disponibles.

Le chinchard (*Trachurus trecae*) reste surexploité, en dépit de la réduction des captures et de l'effort observé en 2012, tandis que l'évaluation de chinchard (*Trachurus trachurus*) est considérée comme pleinement exploitée. Étant donné de la nature mixte de cette pêcherie, le groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de l'effort de 2011 et les captures totales, pour 2013, des deux espèces ne doivent pas dépasser la moyenne des deux dernières années (280 000 tonnes).

Le maquereau (*Scomber japonicus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) sont tous les deux considérés comme pleinement exploités. Dans le cas de l'anchois, le Groupe de travail recommande que l'effort ne doit pas dépasser les niveaux actuels alors que pour le maquereau, le Groupe de travail recommande que la capture ne doit pas dépasser un niveau d'environ 257 000 tonnes en 2013 (la moyenne des 5 dernières années). Le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) a été considéré comme surexploité au niveau sous-régional. Le Groupe de travail recommande que l'effort devrait être diminué par rapport aux niveaux actuels pour le bonga. Les évaluations antérieures ont considéré le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) comme un seul stock au niveau sous-régional. Toutefois, des changements dans l'exploitation de cette espèce en Mauritanie et augmentation résultant des captures, il était difficile de faire une évaluation sous-régionale. Les résultats indiquent que le stock Unité Nord-nord de la Mauritanie a été pleinement exploité, mais que certaines données non corrigées sont trouvées dans les évaluations, les résultats de cette évaluation devraient être pris avec prudence. De nouvelles informations de la Gambie et du Sénégal a permis de procéder à une évaluation pour le bonga dans ce domaine, ce qui indique que ce stock est surexploité. Le Groupe de travail recommande que l'effort ne doit pas dépasser les niveaux actuels pour l'unité en Mauritanie et à diminuer l'effort sur l'unité sud (Sénégal / Gambie).

Les évaluations antérieures ont considéré l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) comme un seul stock au niveau sous-régional. Cependant, des changements dans l'exploitation de cette espèce en Mauritanie avec les fortes captures qui en découlent rendent difficile l'évaluation au niveau sous-régional. Les résultats ont indiqué que le stock de l'unité Nord de la Mauritanie a été pleinement exploité, mais certaines données non corrigées se trouvant dans les évaluations, les résultats de cette évaluation doivent être pris avec prudence. De nouvelles informations provenant de la Gambie et du Sénégal ont permis de procéder à une évaluation pour l'ethmalose dans cette région qui montre que ce stock est surexploité. Le Groupe de travail recommande que l'effort ne dépasse pas les niveaux actuels de l'unité en Mauritanie et de diminuer l'effort sur l'unité Sud (Sénégal/Gambie).

## TABLE OF CONTENTS

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
1.1 Terms of reference .....	1
1.2 Participants.....	2
1.3 Definition of working area.....	2
1.4 Structure of the report .....	2
1.5 Follow-up on the 2011 Working Group recommendations on future research.....	2
1.6 Overview of catches.....	3
1.7 Overview of regional surveys .....	5
1.7.1 Acoustic surveys .....	5
1.7.2 Recruitment surveys.....	6
1.7.3 Planning Group for the coordination of acoustic surveys .....	6
1.8 Main environmental events.....	6
1.9 Quality of data and assessment methods.....	6
1.10 Methodology and software .....	7
<b>2. SARDINE</b> .....	8
2.1 Stock identity.....	8
2.2 Fisheries.....	8
2.3 Abundance indices.....	9
2.3.1 Catch per unit of effort .....	9
2.3.2 Acoustic surveys.....	9
2.4 Sampling of commercial fisheries .....	10
2.5 Biological data.....	11
2.6 Assessment .....	12
2.7 Projections .....	14
2.8 Management recommendations.....	14
2.9 Future research .....	14
<b>3. SARDINELLA</b> .....	15
3.1 Stock identity.....	15
3.2 Fisheries.....	15
3.3 Abundance indices.....	17
3.3.1 Catch per unit of effort .....	17
3.3.2 Acoustic surveys.....	18
3.4 Sampling of commercial fisheries .....	18
3.5 Biological data.....	19
3.6 Assessment .....	19
3.7 Projections .....	20
3.8 Management recommendations.....	21
3.9 Future research .....	21
<b>4. HORSE MACKEREL</b> .....	21
4.1 Stock identity.....	21
4.2 Fisheries.....	21
4.3 Abundance indices.....	23
4.3.1 Catch per unit of effort .....	23
4.3.2 Acoustic surveys.....	23
4.4 Sampling of commercial fisheries .....	24
4.5 Biological data.....	24
4.6 Assessment .....	25
4.7 Projections .....	27
4.8 Management recommendations.....	28

4.9	Future research .....	28
<b>5.</b>	<b>CHUB MACKEREL</b> .....	<b>28</b>
5.1	Stock identity.....	29
5.2	Fisheries.....	29
5.3	Abundance indices.....	31
5.3.1	Catch per unit of effort .....	31
5.3.2	Acoustic surveys.....	31
5.4	Sampling of the commercial fisheries .....	32
5.5	Biological data.....	34
5.6	Assessment .....	35
5.7	Projections .....	36
5.8	Management recommendations.....	37
5.9	Future research .....	37
<b>6.</b>	<b>ANCHOVY</b> .....	<b>37</b>
6.1	Stock identity.....	37
6.2	Fisheries.....	37
6.3	Abundance indices.....	38
6.3.1	Catch per unit of effort .....	38
6.3.2	Acoustic surveys.....	38
6.4	Sampling of the commercial fisheries .....	39
6.5	Biological data.....	39
6.6	Assessment .....	39
6.7	Projections .....	40
6.8	Management recommendations.....	40
6.9	Future research .....	40
<b>7.</b>	<b>BONGA</b> .....	<b>40</b>
7.1	Stock identity.....	40
7.2	Fisheries.....	40
7.3	Abundance indices.....	41
7.3.1	Catch per unit of effort .....	41
7.3.2	Acoustic surveys.....	42
7.4	Sampling of the commercial fisheries .....	42
7.5	Biological data.....	42
7.6	Assessment .....	42
7.7	Projections .....	43
7.8	Management recommendations.....	43
7.9	Future research .....	43
<b>8.</b>	<b>GENERAL CONCLUSIONS</b> .....	<b>43</b>
<b>9.</b>	<b>FUTURE RESEARCH</b> .....	<b>47</b>

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>49</b>
1.1	Termes de référence .....	49
1.2	Participants .....	50
1.3	Définition de la zone d'activité .....	50
1.4	Structure du rapport.....	50
1.5	Suivi des recommandations 2011 du Groupe de travail relatives aux recherches futures... 50	
1.6	Vue d'ensemble des débarquements.....	51

1.7	Vue d'ensemble des campagnes acoustiques régionales.....	53
1.7.1	Campagnes acoustiques .....	53
1.7.2	Campagnes de recrutement .....	54
1.7.3	Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques.....	54
1.8	Principaux phénomènes environnementaux.....	54
1.9	Qualité des données et méthodes d'évaluation .....	55
1.10	Méthodologie et logiciel .....	55
<b>2.</b>	<b>SARDINE</b> .....	<b>56</b>
2.1	Identité du stock .....	56
2.2	Les pêcheries .....	56
2.3	Indices d'abondance .....	57
2.3.1	Capture par unité d'effort .....	57
2.3.2	Campagnes acoustiques.....	58
2.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	59
2.5	Données biologiques .....	59
2.6	Évaluation.....	60
2.7	Projections .....	63
2.8	Recommandations d'aménagement.....	63
2.9	Recherche future.....	63
<b>3.</b>	<b>SARDINELLE</b> .....	<b>64</b>
3.1	Identité du stock .....	64
3.2	Les pêcheries .....	64
3.3	Indices d'abondance .....	66
3.3.1	Capture par unité d'effort .....	66
3.3.2	Campagnes acoustiques.....	67
3.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	67
3.5	Données biologiques .....	68
3.6	Évaluation.....	68
3.7	Projections .....	70
3.8	Recommandations d'aménagement.....	70
3.9	Recherche future.....	70
<b>4.</b>	<b>CHINCHARDS</b> .....	<b>71</b>
4.1	Identité du stock .....	71
4.2	Les pêcheries .....	71
4.3	Indices d'abondance .....	73
4.3.1	Capture par unité d'effort .....	73
4.3.2	Campagnes acoustiques.....	73
4.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	74
4.5	Données biologiques .....	74
4.6	Évaluation.....	75
4.7	Projections .....	77
4.8	Recommandations d'aménagement.....	78
4.9	Recherche future.....	78
<b>5.</b>	<b>MAQUEREAU</b> .....	<b>79</b>
5.1	Identité du stock .....	79
5.2	Les pêcheries .....	79

5.3	Indices d'abondance .....	81
5.3.1	Capture par unité d'effort .....	81
5.3.2	Campagnes acoustiques .....	81
5.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	83
5.5	Données biologiques .....	84
5.6	Évaluation.....	86
5.7	Projections .....	87
5.8	Recommandations d'aménagement.....	88
5.9	Recherche future.....	88
<b>6.</b>	<b>ANCHOIS</b> .....	<b>88</b>
6.1	Identité du stock .....	88
6.2	Les pêcheries .....	88
6.3	Indices d'abondance .....	89
6.3.1	Capture par unité d'effort .....	89
6.3.2	Campagnes acoustiques .....	89
6.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	90
6.5	Données biologiques .....	90
6.6	Évaluation.....	90
6.7	Projections .....	91
6.8	Recommandations d'aménagement.....	91
6.9	Recherche future.....	91
<b>7.</b>	<b>ETHMALOSE</b> .....	<b>92</b>
7.1	Identité du stock .....	92
7.2	Les pêcheries .....	92
7.3	Indices d'abondance .....	93
7.3.1	Capture par unité d'effort .....	93
7.3.2	Campagnes acoustiques .....	93
7.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	93
7.5	Données biologiques .....	93
7.6	Évaluation.....	94
7.7	Projections .....	94
7.8	Recommandations d'aménagement.....	95
7.9	Recherche future.....	95
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONS GÉNÉRALES</b> .....	<b>100</b>
<b>9.</b>	<b>RECHERCHES FUTURES</b> .....	<b>100</b>
	<b>REFERENCES/RÉFÉRENCES</b> .....	<b>101</b>

#### **TABLES/TABLEAUX**

(pages 103–156)

#### **FIGURES**

(pages 157–216)

#### **APPENDIX/ANNEXE**

List of participants/Liste des participants .....	217
---	-----



## 1. INTRODUCTION

The thirteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off northwest Africa was held in Nouadhibou, Mauritania from 10 to 15 June 2013. The overall objective of the Working Group is to assess the state of the small pelagic resources in northwest Africa and make recommendations on fisheries management and exploitation options aimed at ensuring optimal and sustainable use of small pelagic fish resources for the benefit of coastal countries.

The species assessed by the Group were: sardine (*Sardina pilchardus*), sardinella (*Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*), horse mackerel (*Trachurus trecae*, *Trachurus trachurus* and *Caranx rhonchus*), chub mackerel (*Scomber japonicus*), bonga (*Ethmalosa fimbriata*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the region between the southern border of Senegal and the northern Atlantic border of Morocco.

The meeting was organized and funded by FAO and “Institute National des Recherches et de la Pêche” (IMROP), Nouadhibou, Mauritania. Participants were funded through their respective organizations and IMROP supported local meeting costs. Altogether 18 scientists from six countries and FAO participated. The chairman of the Group was Birane Sambe from the Canary Current Large Marine Ecosystem Project (CCLME).

### 1.1 Terms of reference

The terms of reference of the Working Group were:

#### **Part 1:** 20 May–9 June. Internet communication

20–26 May

1. Updating of existing database – Updating the catch, fishing effort, sampling intensity and biological data by country databases as well as surveys.
2. Analyses of catch, fishing effort and biological data for the period 1990–2012, if possible also for the period before 1990.

27 May–9 June

3. Finalize section on fisheries and trends for the report (subsections 1 to 5 of species)
4. Discussions on constraints for the assessments

#### **Part 2:** 10–15 June. Nouadhibou, Mauritania

5. Review of research activities carried out during 2012–2013, as recommended by the Small Pelagics Working Group in 2012. Presentation of working papers.
6. Presentation of reports of the acoustic surveys carried out in October–December 2012 and from surveys carried out by the research vessels of other countries.
7. Presentation of the report of the Planning Group for the coordination of acoustic surveys.
8. Report on the progress made on age readings in the region.
9. Review and discuss the analyses of catch, fishing effort and biological data updates and chapters finalized through communication. Discuss eventual issues.
10. Discussions on methods for assessment, including eventual new methods and approaches.
11. Update stock assessments and projections for sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel, bonga and anchovy.

## 1.2 Participants

Cheikh Baye Ould Braham	IMROP
Mohamed Ahmed Ould Taleb	IMROP
Ad Corten	PAYS-BAS
Mohammed Ben Lemlih	IMROP
Yeslim Ould Vally	IMROP
Hamid Chfiri	INRH
Ebou Mass Mbye	The Gambia
Àhmed Ould Sidi Sadegh	IMROP
Brahim Ould Mohamed Tfeil	IMROP
Jilali Bensbai	INRH
Dedah Ahmed Bamba	IMROP
Aziza Lakhnigue	INRH
Fambaye Ngom Sow	CRODT
Ahmedou Ould Md. El Moustapha	IMROP
Birane Sambe (Chairperson)	FAO
Ahmed Sidi Sadegh	IMROP
Najib Charouki	INRH
Merete Tandstad	FAO
Nikolay Timoshenko	AtlantNIRO

Names and full addresses of all participants are given in Appendix I.

## 1.3 Definition of working area

The working area for the Working Group is defined as the waters between the southern border of Senegal and the northern Atlantic border of Morocco.

## 1.4 Structure of the report

The structure of the report is the same as that of the previous Working Group report (FAO, 2012). As for previous years, a separate section is devoted to each of the main groups of species (sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel, bonga and anchovy). For each of these, information is given on stock identity, the fisheries, abundance indices, sampling, biological data, assessment, projections, management recommendations and future research.

## 1.5 Follow-up on the 2012 Working Group recommendations on future research

Only a few of the research recommendations made last year had been followed up, even though these are essential to improve assessments for the stocks assessed by the working group. No coordinated regional survey using the local research vessels has been carried out in October–December in recent years. Only Morocco has continued its coverage and AL-AMIR has also carried out surveys in the other parts of the year. The last recruitment survey was carried out in January 2012 by the Russian research vessel R/V ATLANTIDA.

Sampling intensity in the region was slightly improved for some fleets. The aim of covering all fleets' segments and quarters of the year has not yet been achieved. However there is a need to continue this effort. With respect to age reading of the main species, currently only Russia conducts this kind of activity on a regular basis.

The importance of preparing and sending the data to group focal points in advance of the session of the Working Group was stressed once again. In 2013 although most countries sent data in advance of the meeting, they were not always complete and thus it was not possible to complete all the

preliminary work in advance of the meeting. The routines for this should be further strengthened for the next meeting (see future research).

Given the need for continuation and the long-term commitments required for the achievement of the recommendations, the 2013 session of the Working Group recommended that the research areas that had been identified be pursued in 2013–2014 (see Chapter 9).

Specific recommendations for each species are reported in the respective sections.

## 1.6 Overview of catches

Table 1.6.1 and Figure 1.6.1a show the catch of the main small pelagic species studied in the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off northwest Africa from 1990 to 2012.

The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2011 continued in 2012. There was a decrease in total catch of the main small pelagic fish in the subregion from 2011 to 2012, from around 2.4 million tonnes in 2011 to 2.2 million tonnes in 2012, a 10 percent decrease from 2011. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2012 has been fluctuating with an average of around 1.8 million tonnes while the average for the five last years was 2.4 million tonnes.

Sardine (*Sardina pilchardus*) remains the dominant species caught in the subregion, constituting about 35 percent of overall catch of the main small pelagic species in 2012. A slight decrease (3 percent) was observed from 2011 to 2012 from 780 000 tonnes in 2011 to 760 000 tonnes in 2012.

The other dominant species group is the *Sardinella* spp. which constituted 35 percent of total catch of the main small pelagic fish species in 2012. 28 percent for round sardinella (*Sardinella aurita*) and 7 percent for flat sardinella (*Sardinella maderensis*). The round sardinella is the second most important species in terms of catch. Catches of the round sardinella has shown a general increasing trend since 2006, but decreased from 623 000 tonnes in 2011 to 611 000 tonnes in 2012. The average catch over the last five years of round sardinella was about 575 000 tonnes. The catch of flat sardinella (*Sardinella maderensis*) in 2012 was 157 000 tonnes in 2012 compared to 164 000 tonnes in 2011. The average over the last five years for this species being 144 000 tonnes.

Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) is the most important species of horse mackerel reported in the catches, constituting about 8 percent (approximately 173 000 tonnes) of the total catch of the main small pelagic fish in 2012. This constitutes a decrease of approximately 33 percent as compared to 2011, when the total reported catch was 257 000 tonnes. The average annual catch of the Cunene horse mackerel over the last five years was estimated at about 300 000 tonnes. The catch of this species fluctuates over the time series, but shows a decrease over the last three years. About 59 000 tonnes of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) were landed in 2012, compared to 68 000 tonnes in 2011. The average catch of Atlantic horse mackerel over the last five years was 95 000 tonnes. The third species in this group, the false scad (*Caranx rhonchus*), also showed a decrease in total catch from 2012 to 2011, with total catch of around 23 000 tonnes and 28 000 tonnes respectively, which represents an decrease of 16 percent approximately.

The catch of chub mackerel (*Scomber japonicus*) over the last ten years has shown a general increasing trend from around 137 000 tonnes in 2002 to 322 000 tonnes in 2011, the highest catch of the time series. Catches in 2012 was 227 000 tonnes. The average catch for the period 1990–2012 was estimated at around 172 000 tonnes, whereas the average for the last five years was 257 000 tonnes. In 2012, chub mackerel represented 10 percent of catches of total small pelagics.

The total catch of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in 2012 was around 115 000 tonnes, decreasing from 150 000 tonnes in 2011. Catches of this species have been fluctuating with an average of about 130 000 tonnes of anchovy for the last five years (2008–2012).

The catch of bonga (*Ethmalosa fimbriata*) in 2012 constitutes around 3 percent of total catch of main small pelagic fish in the subregion. Total catch of bonga was around 62 000 tonnes in 2012, increasing 45 percent from the 2011 value of 43 000 tonnes. An average of 49 000 tonnes of bonga was recorded over the last five years and the overall trend since 2008, with the exception of 2011, shows a rapid increase for this period.

#### Morocco

Sardine (*S. pilchardus*) is the dominant small pelagic species constituting about 69 percent of the total catch of small pelagic fish catch in 2012. Catches of this species has fluctuated over the time series, with an average catch of around 690 000 (1990–2012). Catches in 2012 was 677 000 tonnes, an increase of 18 percent as compared to 2011 (575 000 tonnes) (Figure 1.6.1b). The average catches of sardine over the last five years (2008–2012) were about 711 000 tonnes.

Catches of Chub mackerel (*S. japonicus*) have also fluctuated over the time period in general, and in recent years. Total catches in 2012 were about 144 000 tonnes, down from 202 000 tonnes in 2011. Despite the observed decrease, the 2012 catches is still one of the highest catches of the time series. Average catch of this species in the last five years is 175 000 tonnes as compared to 109 000 tonnes for the time period 1990–2012.

Catches of the round sardinella (*S. aurita*) since the late 1990s have been fluctuating with an increase in total catches of this species from 1 400 tonnes in 2004 to 85 000 tonnes in 2011, followed a small decrease to 73 000 tonnes in 2012.

The Atlantic horse mackerel (*T. trachurus*) and the Cunene horse mackerel (*T. trecae*) constituting about 3 and 0.5 percent respectively of the main small pelagic fish caught,. Catches of Atlantic horse mackerel was about 33 000 tonnes in 2012 as compared to 25 000 tonnes in 2011. The catches of Cunene horse mackerel were very small in 2012 (only 384 tonnes reported).

The catch of anchovy (*E. encrasicolus*) has shown a general increasing trend since 2004, the catches in 2012 representing the highest of the time series(52 000 tonnes).

#### Mauritania

Catches of all the main small pelagic fish in Mauritania have shown interannual fluctuations over the period from 1990 to 2012 with an overall increasing trend from 1994 until 2003, followed by a decrease until 2005 before increasing again until 2010, with the exception of 2009. In 2010, the total catches of the main small pelagic fish were the highest of the time series (1 134 000 tonnes) before decreasing again until 2012 ( 804 000 tonnes) (Figure 1.6.1c). In general, with the exception of the two Sardinella species and Bonga, catches of all other species decrease from 2011 to 2012.

Round sardinella (*S. aurita*), Cunene horse mackerel (*T. trecae*), and sardine (*S. pilchardus*) remains the dominant small pelagic species in the catches in Mauritania in 2012. The total catch of round sardinella in 2012 was around 344 000 tonnes (about 43 percent of total main small pelagic fish species in Mauritania), increasing from the 267 000 tonnes observed in 2011, and constituting the highest catch of the time series. Cunene horse mackerel catch on the other hand decreased from 198 000 tonnes in 2011 to about 130 000 tonnes in 2012 (about 16 percent of total) and sardine decreased from 205 000 tonnes in 2011 to only 84 000 tonnes in 2012.

Anchovy (*E. encrasicolus*) with about 111 000 tonnes in 2011 decreased to about 63 000 tonnes in 2012, representing a decrease of around 43 percent relative to 2011 although still constituting around 8 percent of the total main pelagic fish species in Mauritania A similar decrease in catch was observed for chub mackerel (*S. japonicus*) which decreased from about 100 000 tonnes in 2011 to 58 000 in 2012. Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) on the other hand showed an increase from 26 000 tonnes to 42 000 from 2011 to 2012. This species has shown a fast growth in catches since 2008, when catches were only around 3000 tonnes (Figure 1.6.1c).

### *Senegal*

Overall catches of the main small pelagic fish in Senegal show fluctuations from 1990 to 2012, with a general increasing trend since 2006. The total catches of the main small pelagic fish in Senegal are dominated by the two sardinella species constituting on average about 87 percent of the total main small pelagics caught in Senegal (1990–2012), and 76 percent in 2012. Catches of these species decreased from about 338 000 tonnes in 2011 to around 300 000 tonnes in 2012. The average catch of *Sardinella* spp. for the last five years (2008–2012) was about 319 000 tonnes (Figure 1.6.1d).

Catches of horse mackerel (*Trachurus trecae* and *Caranx rhonchus*) and chub mackerel (*Scomber japonicus*) were 57 000 tonnes and 25 000 tonnes respectively in 2012. The chub mackerel increased by around 60 percent as compared to 2011, whereas the Cunene horse mackerel remained at the same level as in 2011 (43 000 tonnes).

Catches of bonga (*E. fimbriata*) show a decreasing trend in recent years, from 9 000 tonnes in 2011 to around 7 000 tonnes in 2012. In 2012, bonga contributed about 2 percent of total catches of small pelagic fish in Senegal.

### *The Gambia*

Bonga (*E. fimbriata*) is the main target species and dominates the catches of the main small pelagic fish in The Gambia. Bonga catch constituted around 79 percent of total catch of all the main small pelagic fish in The Gambia in 2012 (approximately 13 000 tonnes), increasing about 17 percent in relation to 2011 (Figure 1.6.1e). The average catch of bonga was around 12 000 tonnes over the last five years.

Catches of the sardinella species (*S. maderensis* and *S. aurita*) together constituted about 20 percent of total catches of the main small pelagic fish in 2012 in The Gambia. Total catches of the two species in 2012 was around 3 200 tonnes, compared to 7 800 tonnes in 2011. The principal reduction being due to the low catches of *S.maderensis*.

## **1.7 Overview of regional surveys**

### **1.7.1 Acoustic surveys**

The principle survey series used in the assessments in the sub-region until 2011 was the series initiated by the Norwegian R/V DR. FRIDTJOF NANSEN which surveyed the subregion from 1995 to 2006, carrying out acoustic surveys during the months of October–December each year. From 2004 to 2006 intercalibrations and parallel surveys were carried out between R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and the national R/Vs AL-AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME, and in 2007 and 2008 these national research vessels carried out coordinated regional surveys during the months of October–December, continuing the survey series initiated by the R/V DR FRIDTJOF NANSEN (“Nansen series”), noting that the 2008 survey did not cover The Gambia. In 2009 and 2010, the coordinated regional survey was conducted without the participation of the Senegalese R/V ITAF DEME, and estimations were made to continue the time series. However, in autumn 2011 and 2012 only the Moroccan vessel R/V AL-AMIR carried out its part of the coordinated acoustic survey. The Mauritanian and Senegalese research vessels did not carry out any acoustic surveys in the subregion in 2011 and in 2012 the Mauritania R/V AL-AWAM conducted one acoustic survey in July. The 2012 estimations of the Moroccan research vessel were not available to the 2012 Small Pelagic Working Group.

The Russian research vessel R/V ATLANTNIRO has carried out a series of acoustic surveys since 1994, although they do not normally cover the whole of the sub-region and it is not every year. In 2011 one acoustic survey was carried out in July–August 2011 covering the area between Cape Cantin and Saint Louis and in 2012 an acoustic survey was carried out in November–December covering the area between Cape Blanc to the South of Senegal (not including The Gambia).

The results of the estimates from the different surveys are presented as numbers and biomass per length-group in the various species chapters.

### **1.7.2 Recruitment surveys**

From 2003 to 2009, nine surveys to study the recruitment of small pelagics were carried out in winter covering the area between Cape Cantin (32° N) in the North to Saint-Louis in the South (16° N) by R/V ATLANTIDA or R/V ATLANTNIRO. No recruitment surveys were carried out in 2010–2011, but one was carried out in January 2012. A summary of earlier findings can be found in the previous reports of the Working Group (e.g. FAO, 2011). Nevertheless, estimations of recruitment for some species were made based on these earlier estimates, and these are shown in the respective chapters.

### **1.7.3 Planning Group for the coordination of acoustic surveys**

No meeting of the Planning Group for the coordination of acoustic surveys off northwest Africa was organized in 2012.

## **1.8 Main environmental events**

### *Environmental/climatic influence on small pelagics*

In spring 2012 the mean pressure in the centre of the Azorian anticyclon was 6 mb higher than the normal value and it was located northwest of its usual position and negative anomalies in sea surface temperature (SST) were observed in the whole region. The southern part of the hydrological front was situated almost 1° south of its normal point. In May, negative anomalies of SST were observed in Morocco, whereas to the south of Cap Blanc a rapid warming began due to the shift of the Azoran antizyclon located more than 1 thousand miles to the west. As a result, by June, the hydrological front was located 2° more to the north than normal for that time of the year. Later in June the pressure gradients at Cap Blanc reached values 13–15 percent higher than the climatic norm. The rise of intense cold waters led to a slowdown in the increase in water temperature in the fishing areas. During the 2<sup>nd</sup> quarter of 2012, the hydrological front had shifted from 10° N to 15° 30' N, with a pace of movement corresponds to its long-term averages. In the Mauritanian EEZ the water temperature decreased markedly, resulting in positive deviations down to 0.2 °C. In the EEZ of Senegal TPO was close to normal.

Due to the steady trade winds, intense upwelling developed in the coastal area of Mauritania and Senegal in the autumn and winter of 2012. Active seasonal movement of the colder waters of the Canary Current was detected to the south of Cap Blanc which contributed to negative anomalies of water temperature. This provoked a rapid migration of pelagic shoals to the south, in particular in the two sardinella and *Caranx rhonchus*. As a result, a high number of shoals of horse mackerels and sardinellas could be observed around Cape Vert (Senegal) towards the end of the year (Figure 1.8.1).

## **1.9 Quality of data and assessment methods**

The quality of the age-disaggregated data series can be controlled by simple statistical correlation, between successive year-classes. If the data series is consistent the correlation coefficient (r) should be high. Data sets showing low values of the correlation coefficients should not be used in the analysis. If the age data are of poor quality, methods not requiring age-disaggregated catch data, such as dynamic production models or length-based models should be used. It should be noted that in some situations, dynamic production models may even provide information more useful to management than age-based methods, and they should not be discarded, even when age information of the adequate quality is available.

Dynamic production models, however, also require high quality data if useful results are to be attained. The minimum requirement for these data is yearly (or quarterly, if available) estimates of total catch by stock, and a reliable index of stock abundance. The Working Group has, in general, favoured the use of abundance estimates from the scientific acoustic surveys as the abundance index for the models. Reliability of these types of data series can be based more on a general analysis of the

characteristics of the surveys and the estimated fish distribution (geographical and by length-classes), as well as on the overall consistency of the time series, than on a simple statistical index. It is thus more difficult to decide on the adequacy of individual data series. In the 2013 Working Group only the indices from Russian and Moroccan research vessels were used, as the abundance indices from the other vessels were not available.

No regional initiatives on age readings were reported to the Working Group, however Russian scientists continue to read otoliths of the species caught by the Russian vessels, and the age-length keys were used in the assessments for mackerel and for exploratory analysis of sardine and horse mackerel. Progress in this area is required to advance the use of age-based methods.

### **1.10 Methodology and software**

Consistent with the methods used over the last few years, the main model used by the Working Group was the dynamic version of the Schaefer (1954) model. To assess the current state of the stocks and estimate the model parameters, an Excel spreadsheet implementation of the dynamic version of this model, with an observation error estimator (Haddon, 2001), was used. The model was fitted to the data using the non-linear optimiser built into Excel, Solver (Appendix II).

For some stocks, a Length Cohort Analysis (Jones, 1984) was applied in order to estimate the current F-level and the relative exploitation pattern on the fishery over the last few years. A length-based Yield per Recruit Analysis was then run on these estimates, to estimate the Biological Reference Points  $F_{MAX}$  and  $F_{0.1}$ . Both the LCA and the Yield-per-Recruit Analysis were implemented as Excel spreadsheets.

For the mackerel stock, catch-at-age data from the Russian fleet, that covered most of the reported catches, were available. Although the results of the analysis of correlation within cohorts was considered somewhat poorer than in previous years the Working Group decided to apply age-based methods, XSA (Shepherd, 1999) and ICA (Patterson and Melvin, 1995) as well as the production model to this stock.

### **Projections**

Simple medium-term projections of future yields and stock development were made for those stocks where an assessment using the production model was possible using the Schaefer model fitted to the historical data, on a spreadsheet implementation (Appendix II).

Given the variable nature of small pelagic fish stocks, it was decided to use a time horizon of five years for these projections.

All projections took as their departure point the estimated stock status in the last year of data available. Future management strategies were defined as changes in fishing mortality and/or catch relative to those estimated for the last year of data available.

For each stock, two scenarios were analysed. The first was *status quo* considering future yields and stock development if the current fishing mortality in the fishery is continued. The second scenario considered a reduction or increase in the fishing effort depending on the species analysed.

### **Reference points for management recommendations**

The 2013 Working Group decided to continue using the Biological Reference Points (BRPs) adopted during the previous meeting. So, the indices  $B_{cur}/B_{MSY}$  and  $F_{cur}/F_{MSY}$  were used as Limit Reference Points, while the indices  $B_{cur}/B_{0.1}$  and  $F_{cur}/F_{0.1}$  were chosen for Target Reference Points. A more detailed explanation of these reference points and of their use in fisheries management is given in the 2006 Working Group report (FAO, 2006b).

## 2. SARDINE

### 2.1 Stock identity

The sardine stocks distinguished by the Working Group were the same as those used during the previous Working Groups: the northern stock (35°45' – 32° N), the central A+B stock (32° – 26° N) and the southern stock C (26° N – the southern extension of the species distribution) (Figure 2.1.1).

### 2.2 Fisheries

#### *Total catches*

Sardine catches by fleet and by country are given in Table 2.2.1a. Total catches for the whole region are shown in Figure 2.2.1a.

The sardine catch in 2012 declined by 3 percent compared with 2011 from around 780 000 tonnes to nearly 761 000 tonnes (Figure 2.2.1a). More than 93 percent of catches are taken from the Moroccan zone and close to 7 percent from the Mauritanian zone. The catch from the Senegalese zone is small.

Sardine production from the Moroccan fleet increased from around 575 000 tonnes in 2011 to roughly 677 000 tonnes in 2012, representing an increase of 17 percent. About 53 percent of the total catch in Morocco is recorded in Zone B, 41 percent in Zone C, 5 percent in Zone A and 2 percent in zone North.

The catch taken in the central zone (A+B) rose from around 355 000 tonnes in 2011 to 390 000 tonnes in 2012 while the catch in Zone C rose from about 175 000 tonnes to over 275 000 tonnes. The catch taken by the Russian fleet, operating in Zone C in January, February and December 2012, is less than 1 percent.

In the Mauritanian zone, the total catch of sardine fell by 59 percent, from a catch of 105 000 tonnes in 2011 to around 84 000 tonnes in 2012. It is worth noting that 59 percent of the catch was taken by EU vessels between January and April and 41 percent by Russian and other vessels between January and August.

In Senegal, landings of sardine by the artisanal fleet were very small (10 tonnes). No catch was reported for the industrial fleet.

#### *Fishing effort*

Effort by fleet and by country is given in Table 2.2.1b.

In 2012, sardine was fished in the Northwest African region mainly by national fleets. The foreign fleets operating under fishing agreements only worked during certain months of the year. The Russian fleet operated for only three months in the Zone C north of Cape Blanc and was withdrawn from Mauritanian waters from September 2012. On the other hand, the EU fleet did not operate in the north of Cape Blanc in 2012 and left the southern zone in April.

In the central zone (Zones A and B) sardine is fished exclusively by the traditional coastal purse seiners. In terms of positive fishing trips (trips with catches of sardine), fishing effort increased in Zone A, from nearly 7 700 trips in 2011 to more than 8 400 trips in 2012. In Zone B, effort in terms of positive fishing trips also increased from around 14 700 trips in 2011 to over 16 000 trips.

In Zone C, the sardine fishery is carried out by a fleet consisting of traditional coastal purse seiners and modern vessels equipped with refrigerated seawater (RSW) tanks. The effort by the purse seiners increased in 2012 compared with 2011, from around 4 300 trips to 8 043 trips. The effort recorded for RSW vessels also shows an increase compared with 2011, from 1 520 trips to 2 088 trips. No effort was reported for the Russian pelagic trawlers in 2012.

In the Mauritanian zone, the effort decreased in 2012 from 73 percent and 69 percent compared with 2011 for Russian and EU vessels respectively. The year 2012 was marked by a change to the Mauritanian regulations on zoning. Zoning changes (prohibition on trawling beyond 13 miles south of 17°05' and 20 miles north of latitude 19° 21' N) led to the withdrawal of first the European vessels in April followed by the Russian vessels in August.

In Senegal, the sardine is fished only occasionally by both the industrial fleet and the artisanal fleet.

## 2.3 Abundance indices

### 2.3.1 Catch per unit of effort

The CPUEs for Zones A+B show fluctuations from one year to the next. The CPUEs have fluctuated around an average of 20 tonnes/trip since 2000, with a declining trend from 2003 to 2007, followed by an increase of 20 tonnes/trip in 2009. From 2010, the CPUEs have decreased over the last five years around an average of 17 tonnes/trip in 2011 (Figure 2.3.1a). The CPUE series for sardine in Zone C north of Cape Blanc for the Russian and European fleets has not been updated because the Russian trawlers only operated for three months in 2012 whereas the European vessels stopped fishing in 2012.

The CPUEs for the European sardine fleet in the Mauritanian zone increased sharply in 2012 compared with 2011, from 31 tonnes a day to 69 tonnes a day (Figure 2.3.1b). The yield of the other fleets operating in Mauritania decreased from 9 tonnes a day to 8 tonnes a day.

### 2.3.2 Acoustic surveys

#### Coordinated regional surveys

In 2012, no coordinated survey was carried out in the Northwest African region by the different countries in the region.

#### National surveys

##### *R/V AL-AMIR MOULAY ABDALLAH*

Six surveys were carried out by the Moroccan research vessel AL-AMIR MOULAY ABDALLAH in 2012 to monitor and assess the small pelagic stocks in the Atlantic between Cape Spartel and Cape Blanc. The abundance and biomass indices resulting from these surveys for 2012 are not available to the Working Group.

The abundance and biomass indices for sardine for 2010 and 2011 in the Cape Cantin-Cape Bojador zone and the Cape Bojador-Cape Blanc zone are presented in Table 2.3.2c.

**Table 2.3.2c:** Biomass and abundance indices from acoustic surveys carried out from November – December 2010 and in 2011 by R/V Al Amir Moulay Abdallah.

Region	2010		2011	
	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C. Blanc	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C.Blanc
<b>Biomass (thousands of tonnes)</b>	94	2 196	371	1 822
<b>Abundance (millions of individuals)</b>	3 599	31 714	14 919	24 808

The biomass of sardine in the zone (Cape Cantin-Cape Boujdor) increased in 2011 compared with 2010, going from 94 000 tonnes to 371 000 tonnes. Nevertheless, the biomass level remains lower than the average biomass of the series. In contrast, between Cape Bojador and Cape Blanc, the biomass dropped from 2 196 000 tonnes in 2010 to 1 822 000 tonnes in 2011. This decrease was probably due to changes in the hydrological conditions, in recent years, in the region.

*R/V AL-AWAM*

In 2012, the research vessel AL-AWAM carried out one acoustic survey in July. The abundance and biomass indices for sardine for 2012 are presented in the Table 2.3.2b.

**Table 2.3.2b:** Biomass of *Sardina pilchardus* (in thousands of tonnes) – Results of the surveys carried out by R/V Al AWAM in July 2010 and July 2012

July 2010		July 2011		July 2012	
Cape Timiris Saint-Louis	Cape Blanc Cap Timiris	Cape Timiris Saint-Louis	Cape Blanc Cape Timiris	Cape Timiris Saint-Louis	Cape Blanc Cape Timiris
0	0			25	329

Sardine biomass was estimated by R/V AL AWAM in July 2012 at 329 000 tonnes for the zone (Cape Blanc-Cap Timiris) and at 25 000 tonnes for the zone (Cape Timiris–Saint Louis) (Table 2.3.2b.). The comparison with the year 2011 could not be done for lack of information.

*R/V ITAF DEME*

The Senegalese research vessel ITAF DEME did not carry out any acoustic survey in 2012.

**International surveys***R/V ATLANTIDA*

In November-December 2012, R/V ATLANTIDA carried out an acoustic survey in the area south of Cape Blanc (Figure 2.3.2c).

The acoustic survey carried out by R/V ATLANTIDA in 2012 estimated the biomass of sardine in the area between Cape-Blanc and Cape-Timiris at around 329 000 tonnes in 2011 and between Cape Timiris and Saint Louis at 25 100 tonnes.

The recruitment surveys of small pelagics carried out since 2003 were not continued in 2012 in the north of Cape Blanc. The survey was undertaken only in the south of Cape Blanc. The recruitment level of sardine (*Sardina pilchardus*) in the zone south of Cape Blanc increased for ages 0+ and 1+ (Figure and Table 2.3.2d).

**Table 2.3.2d:** Number of *S. pilchardus* in millions of recruits (ages 0+ and 1+) between 2003 and 2011 (results of the R/V ATLANTIDA recruitment surveys in December)

	Age	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>North of Cape Blanc</b>	0+	1 187	383	131	493	307	608	2 821	No	3 110	
	1+	3 169	2 083	307	846	598	2 149	3 027	No	2 890	
<b>South of Cape Blanc</b>	0+	2	84	15	–	146	158	13	No	0	14
	1+	5	41	17	–	368	1 538	4	No	26	1 292

## 2.4 Sampling of commercial fisheries

The biological sampling programme in Moroccan ports was continued in 2012. Sampling was carried out on landings in the main ports of the different fishery zones (Zones A, B and C). Sampling intensity is greater in Zone A compared with Zones B and C.

South of Cape Blanc, sampling was carried out in 2012 on board EU vessels by scientific observers from IMROP and on landing in Las Palmas by IEO scientists, only during the first quarter of the year (Table 2.4.1).

Sampling on board Russian vessels in 2012 did not cover the whole year, and was minimal both in the north and the south of Cape Blanc (Table 2.4.1). In Senegal, no sampling was carried out in 2012 due to the low catch.

The age reading for sardine was only carried out by Russian scientists (Tableau 2.4.1). However, at the INRH in Morocco some otolith samples were collected.

## 2.5 Biological data

### *Catches*

Length distributions of sardine in 2012 collected from catches of Moroccan vessels operating in the Moroccan zone north of Cape Boujdor (A+B) showed the presence of two main modes at 15 cm and 19 cm and a secondary mode at 21 cm (Figure 2.5.1a).

In the area to the south of Cape Boujdor, the dominant modes of the length distribution of sardine in 2012 were 14.5 cm and 21.5 cm (Figure 2.5.1b). The length distribution of sardine in Zone C was estimated on the basis of Moroccan and Russian data for the area north of Cape Blanc and on the basis of EU and Russian data for the area south of Cape Blanc (Figure 2.5.1 b). The mode at 14 cm, observed in the catches of zone C in 2011 and absent in the catches of previous years, was maintained in 2012. The mode of the length distribution of catches during the period 2007–2012 shows that the mode was maintained at 22 cm from 2011 to 2012.

The lengths of sardines sampled by IMROP were recorded to 1cm below and not to ½ cm as recommended. Therefore, these length distributions could not be used.

The age/length key for sardine in Zones A+B was established for 2012 on the basis of the same key used in 2011 (combined Russian keys for 2010 and 2009) (Table 2.5.1a), for lack of age/length keys in 2012. For Zone C, the age/length key of Russian samples in the Mauritanian zone was used (Table 2.5.1b).

Age compositions and average weights by age were updated for 2012 for Zone C (Tables 2.5.2a and b). The average lengths by age show differences in growth rate from one age to the next (Table 2.5.2e).

The length/weight coefficients used were estimated on the basis of data from the sampling in Moroccan ports, while the growth parameters were determined by the Length Frequency Distribution Analysis (LFDA) on the length distribution series 2007–2012 for sardine in Zones A+B and Zone C (Table 2.5.2f).

### *Research vessels*

Length distributions from surveys carried out by R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH in 2012 are not available to the Working Group. However, length distributions from surveys undertaken by R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH in 2011 for the zone Cape Cantin-Cape Boujdor and the zone Cape Boujdor-Cape Blanc, which were not available to the Working Group in 2012, have been established (Figure 2.5.2a). Sardine between Cape Bojador and Cape Cantin has a bimodal structure with a mode at 14 cm and another at 17 cm. For the zone Cape Bojador – Cape Blanc, the length distribution of sardine is marked by the presence of two modes at 16 cm and at 22 cm (Figure 2.5.2a).

The length distributions resulting from surveys carried out by R/V AL AWAM in July 2012 for the zone Cape Blanc-Cape Timiris have been established (Figure 2.5.2b). Sardine between Cape Blanc and Cape Timiris has a bimodal structure with a mode at 12 cm and another at 23 cm. It is to note that the lengths were measured to the nearest centimetre and not to ½ cm.

## 2.6 Assessment

### Data quality

To test the quality of available data for the stock assessment using analytical models, the Working Group carried out an exploratory statistical analysis of the age composition data from the catches for stock A+B and for stock C, by using the age–length keys provided by the research institute AtlantNIRO. The correlations coefficients obtained between the same year-class in successive years were low. The Working Group considered that the age compositions were not sufficiently accurate to conduct an age-based analysis for stock A+B and for stock C (Table 2.6.1).

**Table 2.6.1:** Exploratory data analyses carried out in Zone (A+B) and Zone C

Zones A+B							
Year/Age	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
1983–2012	0.62	0.21	0.03	-0.01	0.73	-0.06	-0.08
1983–89	-0.45	-0.38	0.15	0.17	1.00	-0.11	-0.01
1990–2012	0.53	0.11	0.04	-0.08	0.52	0.00	-0.39
Zone C							
1992–2012	0.68	0.12	-0.19	0.62	0.49	0.29	0.91
1983–2012	0.60	0.38	0.66	0.75	0.88	0.89	0.67
1983–1995	-0.09	0.60	0.61	0.64	0.86	0.90	0.67

### Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet (Appendix II), was used to assess the exploitation level of the sardine stock A+B (Cape Cantin–Cape Boujdor) and the sardine stock C (Cape Boujdor – Saint Louis). The indices  $B_{cur}/B_{MSY}$  and  $F_{cur}/F_{MSY}$  have been used as limit reference points, whereas the indices  $B_{cur}/B_{0.1}$  and  $F_{cur}/F_{0.1}$  have been chosen as target reference points for management recommendations.

Assessment tests using the LCA model were carried out for the stock of the Zones A + B.

### Input data

For the production model, the Working Group used the total catches of sardine in Zones A+B and Zone C available for the years 1995 to 2011. The Nansen series (Section 1.7) was used as abundance index to fit the model for the two zones (Section 2.3.2). Given that no coordinated survey was carried out by the different countries in the Northwest African region in November-December 2011 and in 2012, the series has not been updated since 2010. However, the abundance indices of sardine from the surveys carried out by the Moroccan vessel R/V AL-AMIR MOULAY ABDELLAH in December 2011 were used to update the series for 2011.

The abundance indices obtained from surveys carried out by the vessel Al Amir Moulay Abdellah in 2012 were not available to the Working Group.

For the application of the LCA model to the sardine stock of Zones A+B, the Group used the sampling data of landings in Zones A+B. An average of the length composition of the total catch for the period 2008–2012 was used (Table 2.5.1a).

### Input parameters

The input parameters required to run the dynamic production model are the  $r$  (intrinsic growth rate) and  $K$  (carrying capacity or virgin biomass). The initial values of these parameters used to assess sardine in Zones A+B and in Zone C are shown in Table 2.6.1a.

**Table 2.6.1a:** Initial values of the parameters  $r$  (intrinsic growth rate) and  $K$  (carrying capacity of virgin biomass) for the stock A+B and stock C of *Sardina pilchardus* to input in the dynamic production model

	Stock A+B	Stock C
<b>Intrinsic growth rate <math>r</math></b>	1.56	1.11
<b>Carrying capacity <math>K</math> (tonnes)</b>	1 558 900	5 044 800

For LCA, the growth parameters used for Zones A+B and for Zone C were estimated using the biological sampling data provided by INRH (Table 2.6.1b).

**Table 2.6.1b:** Growth parameters and length-weight ratios for *Sardina pilchardus* for Zones A+B and Zone C

Stock	$L_{\infty}$ (cm)	$K/year$	$t_0$ year	$a$	$b$	$r^2$
<b>Zones A+B</b>	29.3	0.57	0.3	0.0086	2.976	0.95
<b>Zone C</b>	31.83	0.5	0.3	0.0073	3.0411	0.89

## Results

### Stock A+B

The fit of the dynamic production model was not satisfactory for the stock A+B. Moreover, the results obtained for the assessments of the stock A+B by LCA were not conclusive and could not be accepted by the Working Group.

### Stock C

The results of the production model show that the sustainable exploitation of the stock exceeds the catch and that the fishing effort is lower than the sustainable effort for the stock (Table 2.6.1c). However, the biomass in 2011 was close to the target biomass  $B_{0.1}$ .

**Table 2.6.1c:** Summary of the results of fitting the Schaefer dynamic production model for the stock C of *Sardina pilchardus*

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{MSY}$	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{Sycur}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
<b>Sardine, Zone C/ Nansen (2011–2010)</b>	113%	103%	55%	48%	53%

$B_{cur}/B_{MSY}$ : Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to  $F_{0.1}$ .

$B_{cur}/B_{0.1}$ : Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to  $F_{0.1}$ .

$F_{cur}/F_{Sycur}$ : Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.

$F_{cur}/F_{MSY}$ : Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would give a maximum sustainable yield over the long term.

$F_{cur}/F_{0.1}$ : Ratio between the fishing mortality coefficient observed for the last year of the series and  $F_{0.1}$ .

## Discussion

Although the results of assessments of sardine in Zones A+B are not conclusive, a decreasing trend in the central zone (A+B), from 2009, was observed for the CPUEs of sardine (Figure 2.3.1a). The average biomass level of the series shows that the stock (A+B) is overexploited, despite the improvement observed in 2011 compared with 2010.

For stock C, there has been a decrease in the biomass of sardine since 2007. The biomass in 2011 is below the average biomass level recorded throughout the series, while noting that the biomass for this year (2011) does not include the southern portion of Cape Blanc (Table 2.6.1). A reduction in the sardine biomass in the area between Cape Cantin and Cape Blanc in 2011 was also observed in the acoustic estimates provided by R/V ATLANTIDA during the same year. This situation is not due to fishing activities, but is probably caused by natural changes. In fact, an analysis of the evolution of average sea surface temperatures measured in the area of Cape Blanc by the Russian research vessel ATLANTIDA showed that since 2005, there has been a rise in the temperature. In 2010, a significant warming of sea water was observed (the highest temperature since 1983).

The Working Group considered that the stock is not fully exploited. It is recommended to continue monitoring the exploitation level of the stock to ascertain in real time the abundance fluctuations and the demographic structure of the population in order to adjust the catches to these changes and take, in due time, the management measures needed to ensure the sustainable exploitation of the fishery.

## 2.7 Projections

The Working Group proceeded to make projections of catch and abundance for the next five years for stock C. The Status quo scenario was examined for Zone C. Maintaining effort at its current level would lead to a catch increase in 2012 and in subsequent years with stabilization below  $F_{MSY}$ . In the same way, the biomass would increase and subsequently stabilize at a level above the target biomass  $B_{0.1}$  (Figure 2.7.1).

The projections presented should be treated with a great deal of caution taking into account the effects of the environment on the abundance and dynamics of the stocks, which could be subject to strong variations that are not related to the fishery.

## 2.8 Management recommendations

### *Stock A+B*

The Working Group is concerned about the current state of the central stock (A+B). This stock is highly dependent on recruitment which fluctuates with changes in the environment. The Group thus recommends, as a precaution, not to exceed the current level of effort and that the 2013 total catches should not exceed the 2011 level.

### *Stock C*

The total catch level should be adjusted to natural changes in the stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods throughout the distribution area of the species.

## 2.9 Future research

### *Future recommendations*

To improve the assessment of sardine stocks, the recommendations made in 2012 and which could not be put into effect during the intervening period have been retained:

- Continue estimating the stock abundance for the whole region through coordinated regional surveys between the national research vessels of the region, and carry out acoustic surveys throughout the sub-region.
- Further efforts should be made in Mauritania to measure sardine length to ½ cm below.
- Undertake the age-reading of sardine in Zone C for the different fisheries and continue the exchange programme between the countries in the region.
- Analysis of length frequency distribution with the purpose of using these in structural models.
- Compilation of fishing effort series of all fleets operating in the sub-region.

The data series should be updated and sent to the Coordinator before the meeting of the Working Group.

### 3. SARDINELLA

#### 3.1 Stock identity

The Working Group considers each of the two species of sardinella in the subregion to constitute a separate stock, covering the whole sub-region. Further details on stock identity can be found in an earlier report of the Working Group (FAO, 2001).

#### 3.2 Fisheries

##### *Introduction*

In Zone C to the north of Cape Blanc, the sardinellas are exploited by a fleet of Moroccan purse seiners and by industrial trawlers from the Russian Federation, and the European Union.

In Mauritania, the sardinellas are exploited by long-distance trawlers from the EU and other countries, by some small purse seiners, and by an artisanal fleet of canoes that originate not only from Mauritania but also from Senegal. Some of the Senegalese canoes operate in the southern part of Mauritania and land their catches in Saint Louis. With data on catches obtained from the Mauritanian EEZ but landed in Saint-Louis in 2012, these catches are attributed to Mauritania and not Senegal as is usually the case. Other Senegalese canoes work under charter arrangements for fishmeal factories. Finally there is a group of Senegalese canoes that operate from Nouakchott and land their sardinella catch for human consumption.

The industrial fleet in Mauritanian waters can be divided into two segments: the Dutch-type fleet (trawlers from the Netherlands, France, England, Germany and Lithuania) and the Russian-type fleet (all of East-European origin). This division is based on the fact that the Dutch-type fleet targets sardinella and sardine, whereas the Russian-type fleet targets horse mackerel and chub mackerel.

In Senegal, the sardinellas are exploited by the artisanal fleet (purse seine and surrounding gillnet) and to a much lesser extent by the industrial fleet. Russian trawlers also operated in the Senegalese EEZ from January to April 2012.

##### *Catches*

Total catches of *Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis* by fleet and by country are given in Table 3.2.1a and Table 3.2.1b, respectively. Total catches for each species for the sub-region are presented in Figures 3.2.1a, b and c.

In Morocco, the national fleet operating in zone C again increased its catch of *S. aurita* from 65 985 tonnes in 2011 to 70 093 tonnes in 2012. As in 2011, this catch consisted entirely of juvenile *S. aurita*.

In Mauritania, the total catch of sardinella increased slightly from 364 422 tonnes in 2011 to 369 863 tonnes in 2012. This catch as usual consisted predominantly of *S. aurita* (91percent). This increase in catch occurred despite the departure at the end of April of the EU fleet, specialized in sardinella. The void left by the EU fleet was mainly filled by the artisanal fleet feeding the fishmeal factories.

In Senegal, total catches of sardinella by the artisanal fleet in 2012 declined compared with 2011, from 321 590 tonnes in 2011 to 310 029 tonnes in 2012. The catch consisted of *S. aurita* (64 percent) and *S. maderensis* (36 percent) In 2012, the quantity of sardinella taken by the Senegalese artisanal fleet in the Mauritanian EEZ and landed at Saint Louis was estimated at 17 381 tonnes composed of 12 888 tonnes for *S. aurita* and 3 493 tonnes for *S. maderensis*. For *S. aurita*, the catches went from 203 705 tonnes in 2011 to 186 403 tonnes in 2012, representing a drop of 8 percent. For *S. maderensis*, the catches also decreased by 9 percent, from 117 885 tonnes in 2011 to 107 246 tonnes in 2012. The catches of sardinella by the industrial fleet in 2012 are estimated at 933 tonnes. These

mainly consist of round sardinella (923 tonnes) and flat sardinella (10 tonnes). In 2012, the catches of Russian trawlers amounted to 5 950 tonnes of sardinella of which 4 452 tonnes were round sardinella and 1 498 tonnes flat sardinella.

In the Gambia, a catch of 2 333 tonnes of *S. aurita* and 897 tonnes of *S. maderensis* was reported for 2012. The declarations for the year 2011 were revised significantly.

### Recent developments

#### *Mauritania*

In 2012, the industrial fishery in Mauritania was marked by the introduction of management measures as part of the Mauritania – EU fishing agreement. In late April 2012, the European Commission decided to stop the EU fleet from fishing after exhausting its quota for 2009–2010. The fleet then had to wait for the entry into force of a new agreement from 1 August 2012. The technical and financial conditions of this new agreement were not accepted by the European ship owners. It's from 1 September 2012, when the conditions of the new EU-RIM agreement were also applied to non-European vessels that these fleets left the Mauritanian zone.

The departure of the EU fleet at the end of April, before the main sardinella season, affected their catches which subsequently declined. On the other hand, the non-EU fleet that stayed until the end of August, still benefited from much of the main sardinella season, and the drop in their catches was less significant compared with 2011. The decrease in industrial catches in 2012 and the expansion of the artisanal fishery resulted in a situation where the artisanal fishery catches exceeded those of the industrial fishery.

The continuous development of processing factories in Mauritania (in Nouadhibou and Nouakchott) has led to a rise in catches of the artisanal and inshore fishery. Apart from the catches destined for processing into fishmeal (75 percent) a large part of the sardinella catch landed by the artisanal and inshore fishery was also destined for human consumption and to be used as bait.

In addition to the artisanal fishery carried out by Senegalese canoes, an inshore fishery (semi-industrial) started operating using small purse seiners with an artisanal licence. These purse seiners land their catch either for the benefit of land-based factories or for a factory ship located in the coastal zone.

The breakdown of artisanal catches by destination is given in Table 3.2.1c:

**Table 3.2.1c:** Artisanal catches of sardinella by destination

	<b>Round sardinella</b>	<b>Flat sardinella</b>	<b>Total</b>	<b>Percentage</b>
<b>Fishmeal factories</b>	114 691	33 340	148 031	71%
<b>Factory freezing</b>	11 691	0	11 691	7%
<b>Landings in Saint-Louis</b>	12 888	3 493	16 381	8%
<b>Processing at sea</b>	4 793		4 793	3%
<b>Consumption NDB</b>	1 408		1 408	1%
<b>Consumption NKTT</b>	12 920		12 920	8%
<b>Bait NDB</b>	1 796		1 796	1%
<b>Bait NKTT</b>	1 005		1 005	1%

<b>TOTAL</b>	161 192	36 833	198 024	100%
--------------	---------	--------	---------	------

As shown in Table 3.2.1c, 71 percent of the artisanal fishery catches of round sardinella is destined for processing into fishmeal, and 8 percent is landed in Senegal (Saint-Louis). Only 9 percent of artisanal catches is destined for human consumption in Mauritania.

### *Senegal*

Production in Saint-Louis and along the Petite Côte (Mbour and Joal) is still stimulated by the existence of a subregional market and establishment of fishmeal production factories. The regional fish trade involves the distribution of sardinella to Mali from Saint-Louis and to Guinea mainly from Mbour.

With the support and approval of the local entrepreneurs in the artisanal fishery and government representatives, the local co-management committees are increasingly active at certain landing sites such as Kayar and along the Petite Côte (Ngaparou and Pointe Sarène).

In Senegal, the ban on landings of juvenile pelagic fish is still in force. Many of these local initiatives are backed by a prefectural order. Any violations are subject to sanctions which vary from one fishery centre to another, sanctions involving the confiscation of gears and catches, payment of a fine, or a periodic ban on fishing trips.

In 2012, 33 fishing licences were granted to Senegalese artisanal fishers by Mauritania for a period of 5 months. These include some 15 purse seines that operated in turns for 15 days in Nouakchott until the end of the contract and whose catches had to be sold domestically, as well as an industrial fleet composed of small local purse seiners of limited capacity that are commonly called "sardiniers dakarois". It should be noted that only 3 units were operational in 2012.

## **3.3 Abundance indices**

### **3.3.1 Catch per unit of effort**

To ensure consistency, the CPUE for the Dutch-type trawlers for the two sardinella species is now expressed in nominal fishing days. Until 2010, the data from Dutch ship owners was corrected as regards the engine power. Since 2011, data have been provided by the IMROP database, but these data have not been corrected. It was thus decided to express the data for the previous years also in nominal fishing days.

The new data series which is not very different from last year's, still shows a drastic drop in CPUE in 2011 and a steady decline in 2012. This latest decline is due to the departure of the EU fleet at the end of April, before the start of the main sardinella season. The Dutch-type trawlers thus missed out on the main season, which explains the drop in CPUE in 2012.

On the other hand, the data series for the Russian fleet shows an increase in catches in 2012, probably due mainly to the departure of the Dutch-type fleet before the start of the main sardinella season. The Russian fleet operated until the end of August in the Mauritanian zone; it was thus able to exploit the sardinella during their maximum abundance season in Mauritania (Figure 3.3.1a).

In Senegal, the CPUE in the artisanal fishery for *S. aurita* decreased while the CPUE for *S. maderensis* remained at the same level (Figure 3.3.1b). The drop in CPUE for *S. aurita* could be due to the transfer of part of the catches of the Senegalese fleet to Mauritania, while the effort corresponding to these catches was not corrected for lack of information.

### 3.3.2 Acoustic surveys

#### National surveys

In 2012, acoustic surveys were conducted by research vessels from the Russian Federation (R/V ATLANTIDA), Morocco (R/V AL AMIR) and Mauritania (R/V AL AWAM). The survey by the Senegalese research vessel R/V ITAF DEME was cancelled for financial reasons.

#### R/V ATLANTIDA

In contrast to previous years, the R/V ATLANTIDA carried out a survey in November-December, and not in July-August. The November-December survey covered the waters of Mauritania and Senegal, but not those to the north of Cape Blanc. In Mauritania, the survey estimated the stock of *S. aurita* at only 41 000 tonnes, and indicated the absence of *S. maderensis*. In Senegal, the biomass of *S. aurita* was estimated at 412 000 tonnes, and that of *S. maderensis* at 57 000 tonnes. These values are lower than the biomasses recorded in the previous years by national vessels. Without grading, it is difficult to directly compare the data from the R/V ATLANTIDA with those from the national vessels.

#### R/V AL AMIR

This vessel carried out one acoustic survey in the area north of Cape Blanc in December, but the results were not yet available at the time of the meeting.

#### R/V AL AWAM

This vessel conducted a survey in the Mauritanian zone from 28 June to 8 July 2012. The biomasses recorded are presented in Table 3.3.2c.

**Table 3.3.2c:** Biomasses estimated by R/V AL AWAM in Mauritania (thousands of tonnes)

	July 2012 (28/6–08/07)	
	Cape Timiris – Saint-Louis (1000t)	Cape Blanc – Cape Timiris (1000t)
<i>S. aurita</i>	193	127
<i>S. maderensis</i>	107	118

#### Coordinated regional surveys

An eco-system survey was conducted by R/V DR. FRIDTJOF NANSEN within the framework of the CCLME project in the sub-region in June-July 2012. The acoustic data resulting from this survey are not accurate enough to estimate the abundance of sardinella.

### 3.4 Sampling of commercial fisheries

Tables 3.4.1 and 3.4.2 show the sampling intensity for *S. aurita* and *S. maderensis* in 2012.

In the Moroccan Zones A and B and in Zone C north of Cape Blanc, sampling was conducted by Morocco on the landings of the Moroccan fleet. The samples collected consisted almost exclusively of *S. aurita*. Russia sampled the Russian catches in Zone C north of Cape Blanc. Like the Moroccan catches, the Russian catches consisted almost entirely of *S. aurita*.

In Mauritania, sampling of *S. aurita* was carried out on the catches of the Dutch-type fleet by IMROP observers. The catches of the Dutch-type fleet landed in Las Palmas were also sampled by the IEO. In Mauritania, sampling of the artisanal fishery was increased in 2012.

In Senegal, the artisanal catch of 186 403 tonnes of *S. aurita* was sampled with an intensity of 0.1 samples per 1000 tonnes. Although this sampling intensity was not far below the minimum level of 1 sample per 1000 tonnes, no further information was available on the origin of the samples. The Senegalese sampling has shown pronounced variations in length composition over recent years. There

are doubts whether these variations reflect real changes in length composition of the catches, or whether they are due to an uneven distribution of sampling effort over the various landing sites.

### 3.5 Biological data

#### *Length distributions from commercial catches (Sardinella aurita)*

In 2012, length frequency distributions were available for commercial catches in Morocco (only industrial), in Mauritania (industrial and artisanal) and in Senegal (artisanal and industrial) (Figure 3.5.1a).

For the Mauritanian industrial fishery, length compositions for *S. aurita* obtained from the different sampling programmes (IMROP, IEO, and Russian Federation) showed a large correspondence. All these programmes showed a unimodal length distribution around a mode of 32 cm. In contrast to the other programmes, the IEO sampling also showed some juvenile fish from 22 – 27 cm. It is a common feature of the IEO sampling which indicates the presence of more juvenile fish than the other programmes. This is surprising, as the IEO only samples the landed catches, whereas the IMROP observers and Russian observers also sample discards. One would expect, therefore, that the Russian and IMROP samples would contain more juvenile fish.

Sampling of *S. aurita* in the artisanal catches in Senegal also showed a unimodal length distribution of about 32 cm, very similar to that in the industrial fisheries in Mauritania. In most years, the sampling in Senegal indicates the presence of smaller fish than in Mauritania, which reflects the abundance of juvenile fish south of Dakar. The absence of smaller fish in the Senegalese samples in 2011 raises doubt about the coverage of the more southern landing sites in 2011. This suspicion is strengthened by the results of the Russian sampling of their industrial catches in Senegal (figure 3.5.1a). These results are quite different from the Senegalese results, and they indicate a preponderance of juvenile fish around 25 cm. Considering that the Russian fleet operated further offshore than the artisanal fleet, one must assume that the artisanal catches contained even more juvenile fish than the Russian catches.

#### *Comparison of length data for 2011 with those of previous years*

A chronological series of length distributions of *S. aurita* measured by IMROP observers on board the Dutch-type fleet in Mauritania during the period 2004–2012 is shown in Figure 3.5.1b.

### 3.6 Assessment

#### *Data quality*

Age – length keys (ALKs) were available for the Russian catches in Mauritania. However, due to serious doubts concerning the reliability of length compositions for some of the major fisheries in the sub-region, it was considered that the application of the ALKs to these length distributions would not give realistic results.

#### *Method*

In the absence of adequate data for an age-based analysis, the Working Group tried to adopt the same production model that was used during previous meetings. This is the Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet (Appendix II).

The Working Group also tried to apply a Length Cohort Analysis (LCA) (Sparre and Venema, 1996).

#### *Input data for the production model*

Since 2008, there has not been full coverage of the entire distribution area of sardinella by acoustic surveys. Therefore, the Working Group in 2011 decided to replace the acoustic abundance index by the CPUE of the Dutch-type fleet in Mauritania. In 2012, the same procedure was followed. In 2012, following the departure of the Dutch fleet at the end of April, the CPUE series for the Dutch type fleet in Mauritania could not be used for the assessment. However, alternative methods were explored to make up for the missing data which did not give satisfactory results.

The CPUEs of a Dutch-type vessel covering the period January-August 2012 and flying another flag were combined with an average for the rest of the year. The CPUE series of the Russian fleet in Mauritania could be considered as having been used up to 2012, although the fleet left the area in September (after covering the main sardinella season). In the past, this series was not considered representative enough for sardinella given that these vessels rather target horse mackerel and chub mackerel.

The third aspect considered is the CPUE series in Senegal. This series also has qualitative weaknesses (two fishing gears, increase in engine power of canoes with time).

#### *Input data for LCA model*

For the application of the LCA model, length frequency data from the various fisheries in the subregion between 2010 and 2012 were used, and weighted by catch.

#### **Results**

The Schaefer dynamic production model did not give a satisfactory fit for the predicted and observed indices, using the data available to the Working Group, both for round sardinella and the two species put together. The interruption in coordinated acoustic surveys in the sub-region did not make it possible to have the acoustic data series generally used. Moreover, the CPUE series used in the previous year could not be used due to a break in the series.

The LCA also did not give conclusive results on account of the quality of the biological parameters and unrepresentative length compositions.

#### *Discussion*

The assessment of sardinellas this year has been complicated by changes in the fishery in Mauritania in 2012. The Dutch-type trawlers, which had provided abundance indices over the last two years, left the Mauritanian zone at the end of April 2012 before the main sardinella fishing season. The other CPUE series available like that of Russian trawlers and that of the artisanal fishery in Senegal did not give realistic results, probably because they did not correctly reflect the abundance for the entire stock. The coordinated acoustic surveys, which were supposed to give the best abundance index for the stock in the whole sub-region, have been suspended since 2010.

In the absence of the results of quantitative assessments, the Working Group examined the trends in other indicators in order to draw qualitative conclusions on the state of the stock. First, it is noted that the total catches of sardinella in the sub-region remained at a very high level in 2012. The 746 000 tonnes was the second highest in the historical series, after the record catch of 787 000 tonnes in 2011, despite the early departure of the Dutch trawlers, which targeted mainly sardinella in Mauritania. The reduction in catches by this fleet was compensated by a large increase in the artisanal fishery in Mauritania; a fishery which is growing steadily.

The CPUE series for the different fisheries in Senegal and Mauritania gave contrasting results, making it difficult to draw the relevant conclusions on the status of the stock on the basis of this data.

The development of catches in 2012 shows that the fishing effort on the whole stock remained at the same level during the previous years, and that the stock is still overexploited.

### **3.7 Projections**

Owing to the lack of conclusive results of quantitative assessments, the Working Group was unable to make projections for the stock.

### 3.8 Management recommendations

No information could be obtained from assessment models because of the lack of essential information about the fisheries and scientific surveys. In spite of the departure of the foreign industrial fleet in 2012, the catches increased compared with 2011. Thus, as a precautionary approach, the Working Group maintained its recommendation of previous years to reduce fishing effort.

The Working Group could not recommend a catch level for 2013 due to the absence of an adequate abundance index for the current stock, as well as a recruitment index for 2013.

### 3.9 Future research

*Follow-up on last year's recommendations*

- None of last year's recommendations has been fully implemented.

*Recommendations for this year:*

In order to improve the assessments the Working Group recommends the following:

- Revitalize the Planning Group for the Coordination of Acoustic Surveys,
- Ensure the full coverage of the subregion during the joint acoustic surveys in 2013.
- Develop an appropriate acoustic assessment method and strategy for the coastal zone.
- Provide data on landings, fishing effort and length composition at the main landing sites in Senegal. Weight the length frequencies for each landing site by catch by quarter.
- Identify the quantity of catches taken by Senegalese canoes in Mauritania and landed in Saint-Louis, and the fishing effort of this fleet.
- Facilitate the presence of scientific observers on board industrial vessels.
- Correct the artisanal effort data to take into account the fishing power of the canoes.
- Develop a CPUE series for the artisanal fishery in Mauritania.
- Enhance the use of the available biological data (length frequencies, age, etc.).
- Develop a proposal for acoustic surveys focusing on recruitment.
- Ensure the provision by the Gambia of data on catches, fishing effort and length frequencies.
- Ensure the transmission of data to the Coordinator of the subgroup at least one month before the meeting so that the analyses can be ready for the meeting.

## 4. HORSE MACKEREL

The exploitation is directed mainly towards three species: the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*), the Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) and the false scad (*Caranx rhonchus*). Because the false scad is caught only as bycatch, results reported for this species will be limited to catch data and abundance indices obtained from the acoustic surveys.

### 4.1 Stock identity

This subject has been described during earlier meetings of the Working Group (FAO, 2001 and 2002). The Working Group considers that one stock exists for each of the species. Additional studies are however necessary.

### 4.2 Fisheries

In Northwest Africa, the horse mackerel is exploited by vessels of very different lengths, ranging from the canoe to the large pelagic trawler of 120 m length. The exploitation of these species is thus carried

out both by the industrial fleets, almost exclusively of foreign origin, and the national coastal and artisanal fisheries.

Considering that the fishery statistics provided by the different fleets do not separate the three species of horse mackerel, the Working Group agreed to apply the separation key based on the data provided by observers from the Mauritanian Institute of Oceanographic Research and Fisheries (*IMROP*) and data from Russian observers in Zone C. The key adopted for the data collected in 2012 is the same applied in 2011 and owing to unavailability of observers on board the Russian vessels, it is as follows:

- Zone C, north of Cape Blanc:
  - 92 percent *Trachurus trachurus*, 8 percent *Trachurus trecae*
- Zone C, south of Cape Blanc:
  - Vessels sailing under Russian and Ukrainian flags: 14 percent *T. Trachurus*, 78 percent *T. Trecae* and 8 percent *Caranx rhonchus*.
  - Other fleets: 22 percent *T. trachurus*, 58 percent *T. trecae* and 20 percent *Caranx rhonchus*.

In 2011 and 2012, the two species of *Trachurus* (*Trachurus trachurus* and *Trachurus trecae*) contributed about 92 percent and 91 percent, respectively, of the total catch of horse mackerel compared with only 9 percent for the false scad (*Caranx rhonchus*).

It is in the Mauritanian zone that the catches of horse mackerel are the most significant. In 2012, horse mackerel catches in the subregion declined by 35 percent compared with 2011. The species *Trachurus trachurus* is mainly caught in Morocco (56 percent of the total catch of this species) and in Mauritania (44 percent). The species *Trachurus trecae* is fished mainly in Mauritania (88 percent) and to a lesser extent in Senegal (11 percent), while it is taken as bycatch in the south of Morocco (1 percent) (Figure 4.2.1).

In 2011, the Belize fleet contributed most to the total catch of small pelagics (36 percent), with 47 percent of the horse mackerel caught in Mauritania.

#### *Catches*

Catch data for the three species of horse mackerel in the period 1990–2012 are presented by country and for the whole subregion in Tables 4.2.1a, b and c. The catch of the species considered (Figure 4.2.1) has increased each year since 2003. In 2006, it dropped by 5 percent and in 2007 it increased again by 4 percent. In 2008, it increased by a further 29 percent, from 432 700 to around 556 699 tonnes. In 2009, catches declined slightly by about 9 percent. A sharp decline has been observed since 2010, with a decrease of 37 percent being recorded in 2012.

In 2012, the decline in catches concerned the three species: *Trachurus trachurus* (13 percent), *Trachurus trecae* (43 percent) and *Caranx rhonchus* (15 percent). This substantial decline in catches over the entire series can be explained by the withdrawal of EU vessels from the Mauritanian zone at the end of April 2012 and Russian vessels from the Mauritanian zone in September 2012 and from Senegal in April.

In the Mauritanian zone where more than 72 percent of all horse mackerels were taken, the decrease in catch in 2012 concerned all the three species. In the Mauritanian-Senegalese zone, a decline of 39 percent compared with the year 2011 was recorded for false scad, a species mainly fished in this zone: and a drop of 35 percent was observed for the Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*).

Various sources of information suggest that the main part of catches landed as ‘anchovy’ in Mauritania could in fact be juvenile horse mackerel that have been processed into fishmeal and hence are unidentifiable. An observation programme has been set up on board the pelagic fleet in order to split these species.

#### *Fishing effort*

The pelagic resources of Northwest Africa are being exploited by different fleets and particularly by foreign vessels that have changed continuously over recent years.

In 2012, the industrial trawler fleets that were active in the Mauritanian zone were composed of:

- Vessels registered in Belize (32 percent of the total industrial effort in fishing days);
- A Ukrainian fleet accounting for 7 percent of the total fishing effort;
- Vessels operating under agreements with the European Union, including:
  - a Dutch fleet (targeting sardinella and catching horse mackerel as bycatch) (7 percent of the total effort in fishing days)
  - a Lithuanian fleet (12 percent of the total industrial fishing effort) and a Latvian fleet (6 percent of the fishing effort)
  - Polish vessels (4 percent)

In the northern Moroccan zone (Cape Spartel-Cape Boujdor), the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) is exploited by a national fleet composed of purse seiners and coastal trawlers. The purse seiners target mainly the sardine, so horse mackerel is taken only as bycatch.

In Senegal, horse mackerel is taken mainly by an industrial fishery which experienced a decline in 2012, and by the artisanal fishery that takes it as bycatch. In 2012, fishing effort declined in the Mauritanian zone (Figure 4.2. 2).

#### *Recent developments*

The year 2012 was characterized by the withdrawal of vessels targeting small pelagics in the Northwest African zone. In Senegal, the Russian vessels left the area in April 2012. In Mauritania, the industrial fleets fishing within the framework of the EU left in April 2012 while the other fleets left at the end of August. The EU vessels widened their operations to target species of chub mackerel and horse mackerel, after the Baltic countries joined the Union and other important fleets, of Russian origin, which were already operating in the Mauritanian EEZ since the mid-90s. The withdrawal of these fleets had an effect on the number of observers placed on board the fishing vessels in 2012, with a large decrease recorded in 2012 (4 Mauritanian observers on board as against 13 in 2011).

The spatial length and age distribution of two species of *Trachurus* shows some heterogeneity between the north and the south particularly between the zone north of Cape Blanc and the zone south of this same Cape, which can reflect either the different fishery strategies of the fleets or be an indication of the different positioning of the recruitment and adult zones which require more thorough analysis. Moreover, the absence of age classes 0 and 1 in the catches occurring in the area south of Cape Blanc is to be explored in relation to assumptions on possible confusion of juveniles of horse mackerel with anchovy in catch statistics.

### **4.3 Abundance indices**

#### **4.3.1 Catch per unit of effort**

The industrial effort for both Mauritania and Morocco was updated for the year 2012 (Figure 4.2.2). Because of the length of the effort series and the importance of the catches in Mauritania, the CPUEs for each of the two *Trachurus* species have been based on the data for the area south of Cape Blanc.

This series shows that the CPUEs have increased slightly in 2012 for the two main targeted species (Figures 4.3.1a, b).

#### **4.3.2 Acoustic surveys**

##### **Coordinated regional surveys**

An eco-system survey was carried out by R/V DR. FRIDTJOF NANSEN during the summer of 2012 in the subregion whose results are still being analyzed.

*R/V ATLANTIDA*

The acoustic survey carried out by R/V ATLANTIDA shows an increase in the biomass for *Trachurus* in 2012 compared with 2011 in the Mauritanian zone. For *T. trachurus*, no biomass was detected in this area in 2012 (Figure 4.3.2).

As regards the recruitment assessment, a survey was conducted by the research vessel ATLANTIDA in early 2013. The results are being analyzed and not yet available.

**National surveys***R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH* (Morocco)

The results of this survey are currently being analyzed.

*R/V AL-AWAM*

In 2012, one acoustic survey was carried out in July. The estimated biomass shows a decline in 2012 compared with 2010 but the presence of the false scad was detected that was not observed in 2010. It should be noted that no survey was conducted in 2011.

*R/V ITAF DEME*

No survey was conducted in the Senegambian zone.

**4.4 Sampling of commercial fisheries**

In 2012, as in the past, sampling intensity is given by quarter for the two main fleets (European Union and the Russian Federation) including also the results obtained from other industrial fleets in Morocco, Mauritania and Senegal (Tables 4.4.1, 4.4.2 and 4.4.3).

***Sampling intensity****Trachurus trachurus*

Sampling intensity in Morocco increased slightly in Zone C, from 5 samples per 1 000 tonnes in 2011 to 6 samples per 1 000 tonnes in 2012.

In the Mauritanian zone, sampling intensity increased on board the Russian fleet, going from 14 samples per 1 000 tonnes in 2011 to more than 18 samples per 1 000 tonnes in 2012.

Age reading is still carried out exclusively by Russian scientists for the two species of *Trachurus* in the area north and south of Cape Blanc.

*Trachurus trecae*

Sampling intensity of the catches north of Cape Blanc by the Russian fleet increased in 2012 compared with 2009, from about 5 samples per 1 000 tonnes to over 16 samples per 1 000 tonnes in 2011. Sampling intensity in the Mauritanian zone by the Russian fleet remained the same in 2011 and 2012, of around 5 samples per 1 000 tonnes. In Senegal, sampling intensity increased from 5 samples per 1 000 tonnes in 2011 to more than 8 samples per 1 000 tonnes in 2012.

*Caranx rhonchus*

In 2012, sampling was conducted on this species in the Senegalese-Mauritanian zone. Sampling was conducted in Mauritania in the industrial fishery, with a sampling intensity of around 7 samples per 1 000 tonnes. In Senegal, the intensity was more than 12 samples per 1 000 tonnes.

**4.5 Biological data***Length frequencies of commercial catches*

The length distributions obtained by the different Moroccan, Mauritanian and Russian sampling systems show that the distributions are not homogenous.

*Trachurus trachurus*

The length distributions of Atlantic horse mackerel taken from landings in the zone (A+B) north of Cape Boujdor show the presence of more juveniles in 2012 (lengths below 17 cm). There are three very pronounced modes at 18, 24 and 34 cm (Figure 4.5.1a).

South of Cape Blanc, the length distribution of Atlantic horse mackerel collected by Mauritanian and Russian observers showed almost the same structure with a unimodal distribution at 22 cm (Figure 4.5.1b).

*Trachurus trecae*

To the north of Cape Blanc, the length distribution of catches of Cunene horse mackerel (*T. trecae*) ranged from 19 to 25 cm with the presence of one mode at 22 cm. South of Cape Blanc, the length distribution ranged from 10 to 40 cm, with the presence of three modes at 11, 20 and 28 cm (Figure 4.5.1c).

*Caranx rhonchus*

The only samples collected were from the Senegalese-Mauritanian zone on board the Russian fleets and they showed a unimodal distribution with lengths between 20 and 45 cm (Figure 4.5.1d).

***Length frequencies from the scientific surveys****R/V ATLANTIDA*

R/V ATLANTIDA conducted only one acoustic survey in December 2012. Another recruitment survey was carried out in January.

The length distributions for the Atlantic horse mackerel in the area north of Cape Blanc during the acoustic survey show a unimodal distribution with a mode at 19 cm. In the area south of Cape Blanc, two modes at 4 cm and 22 cm are observed.

It is noteworthy that the individuals belonging to the *Trachurus trecae* species collected in the area south of Cape Blanc are mainly juveniles. For those in the north of Cape Blanc, a main mode at 24 cm was recorded (Figure 4.5.1e, f).

*R/V AL-AMIR MY ABDALLAH*

One acoustic survey was conducted in 2012 in the Moroccan zone. An assessment report is being prepared.

*R/V AL-AWAM*

The length frequencies measured by AL-AWAM during the acoustic survey conducted in July 2012 show a bi-modal distribution for the Atlantic horse mackerel. Lengths below 22 cm were observed for the Cunene horse mackerel (Figure 4.5.1g).

*R/V ITAF DEME*

This research vessel did not conduct a survey in the Senegalese zone this year.

**4.6 Assessment**

The Working Group made an analysis for the two main species of horse mackerel (*Trachurus trachurus* and *Trachurus trecae*).

*Data quality*

The exploratory analysis of the total catches by age (age-length key supplied by the Russian scientists) for each of the two species of horse mackerel from 1990 to 2012 was carried out by calculating correlation coefficients between the estimated catches at age of the same cohorts in successive years. The basic data used for *T. trachurus* are presented in Tables 4.6.1a and 4.6.1b and

for *T. trecae* in Tables 4.6.2a and 4.6.2b. The results indicate a weak correlation between catches of the same cohort (Table 4.6.3).

**Table 4.6.3:** Values of  $R^2$  between estimated catches of consecutive age groups of the same horse mackerel cohorts in 2011

Age	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8
<b>Species</b>							
<i>Trachurus trachurus</i>	0.27	0.36	0.20	0.18	0.21	0.36	0.28
<i>Trachurus trecae</i>	0.31	0.43	0.40	0.45	0.1	0.01	0.01

The correlations between successive ages are too weak to allow the application of an analytical assessment method based on age despite a slight improvement in correlations between the ages of *T. trecae* from 4 to 5. As in previous years, the lack of appropriate age-length keys for all distribution areas of these stocks is due to the difficulty in determining the age of the individuals and the weakness of efforts made for this purpose.

#### Models

The Schaefer dynamic production model (1954), implemented on an Excel spreadsheet, was used to assess the stocks of the two *Trachurus* sp. species in the sub-region. This model was used to estimate the development of biomass and fishing mortality during the period 1991–2012. The Working Group then proceeded with a projection of abundance and catches over the following five years using different management scenarios and the same model implemented on a second spreadsheet (Appendix II).

#### Data

The Working Group prepared the data needed for the application of the dynamic production model for the two species. Due to the absence of acoustic surveys in the Senegalese-Mauritanian zone, the assessment is based on the CPUEs provided by the Russian scientists for the Mauritanian zone. This index is standardized in relation to a reference vessel (WG CECAF 2010). In spite of the withdrawal of vessels targeting the horse mackerel throughout the zone, their presence was observed in the Mauritanian zone between January and September which includes the months of abundance peaks of the Cunene horse mackerel (April-June). For the Atlantic horse mackerel whose abundance peak is generally observed at the end of the year, the withdrawal of these vessels had a strong influence on the annual abundance index used. The possible effects of the environment are taken into consideration on the basis of the anomalies observed in certain years.

The initial parameter values (intrinsic growth rate [ $r$ ] and carrying capacity of the ecosystem [ $K$ ]) used in fitting the model are presented in Table 4.6.4.

**Table 4.6.4:** Initial parameter values in the dynamic production model

Species/abundance series	$r$	$K$ (in thousands tonnes)
<i>Trachurus trachurus</i>	0.42	913 457
<i>Trachurus trecae</i>	0.68	1 601 074

#### Results

##### *Trachurus trachurus*

The fit of the model using the Russian CPUE index is presented in Figure 4.6.3. The fit is satisfactory. The results indicate that the current biomass is slightly below the biomass  $B_{0,1}$ , and that the current fishing mortality is lower than the fishing mortality  $F_{0,1}$  (Table 4.6.5).

**Table 4.6.5:** Summary of the current state of the stock and fishery of *Trachurus trachurus*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trachurus</i> /Russian CPUE	88%	50%	51%	57%
$B_{cur}/B_{0.1}$ :	Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to $F_{0.1}$ .			
$F_{cur}/F_{SYcur}$ :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.			
$F_{cur}/F_{MSY}$ :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would give a maximum sustainable yield over the long term.			
$F_{cur}/F_{0.1}$ :	Ratio between the fishing mortality coefficient observed for the last year of the series and $F_{0.1}$ .			

***Trachurus trecae***

The fit of the model based on the Russian CPUEs is presented in Figure 4.6.4b.

Current estimated biomass represents about half the  $B_{0.1}$  biomass (41 percent). The current level of fishing effort is equal to 91 percent, the level that maintains the stock at a sustainable level. The current effort is higher (40 percent) than that producing maximum sustainable yield ( $F_{MSY}$ ) and 55 percent above the fishing mortality at  $F_{0.1}$  (Table 4.6.6). These results show that the stock is overexploited.

**Table 4.6.6:** Summary of the current state of the stock and fishery for *Trachurus trecae*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> /Russian indices	41%	91%	140%	155%
$B_{cur}/B_{0.1}$ :	Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to $F_{0.1}$ .			
$F_{cur}/F_{SYcur}$ :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.			
$F_{cur}/F_{MSY}$ :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would give a maximum sustainable yield over the long term.			
$F_{cur}/F_{0.1}$ :	Ratio between the fishing mortality coefficient observed for the last year of the series and $F_{0.1}$ .			

**Discussion**

For *Trachurus trachurus*, the fit of the model using the Russian CPUE indices indicates that the current biomass is below the biomass ( $B_{0.1}$ ) but the current fishing mortality is lower than the mortality  $F_{0.1}$ . The reduction in fishing effort in 2012 could considerably improve the stock situation. However, the estimated biomass level in 2011 was above that observed in 2012 which led the Working Group to maintain that the stock is fully exploited.

As regards *Trachurus trecae*, a reduction in catches and fishing effort is observed in 2012 (29 percent and 31 percent respectively). Despite this decrease, this stock is still overexploited. It is to note that this species is also taken as an important bycatch by demersal fleets operating in the Mauritanian zone.

**4.7 Projections**

In order to provide different options for management, the Working Group made projections based on two different catch levels in the same production model.

**Scenario 1:** Maintain fishing effort at its current level (*Status quo*).

**Scenario 2:** Decrease effort by 10 percent for *Trachurus trecae* in order to obtain a better yield in the long term.

The projections are applied to the assessment results obtained from the Russian CPUEs. The projections were carried out over the next five years (base year 2011).

### *Trachurus trachurus*

**Scenario 1** (*Status quo*): The projection based on the Russian CPUE abundance indices for the period 2012–2016 shows a significant increase in the catches and the abundance index in order to reach the sustainable level in 2016 (Figure 4.7.1a).

### *Trachurus trecae*

**Scenario 1** (*Status quo*): When implementing this scenario, the catches would improve slightly in the first year and increase by about 10 percent until 2016. The biomass, which was around 60 percent of the reference value ( $U_{0.1}$ ), would improve by about 50 percent of the reference value (Figure 4.7.2a).

**Scenario 2** (reduction of 10 percent in fishing effort): With a 10 percent reduction in fishing effort, the catches would decrease slightly in 2013. They could then increase during the next four years (2013–2016). The biomass which was 60 percent of the target value in would support an increase in the first year to reach about 50 percent of the target value in 2016 (Figure 4.7.2b).

## 4.8 Management recommendations

Despite the decrease in catches and the fishing effort in 2012, the Cunene horse mackerel remains overexploited. Considering the multi-specific nature of these fisheries, the Working Group recommends not to exceed the 2011 effort level as well as the total catches of 2013. The catches of the two species combined should not exceed the average catch of the last two years of 280 000 tonnes.

## 4.9 Future research

### *Follow-up of recommendations made in 2012*

With respect to the four research recommendations that were made by the Working Group in 2010, it was noted that only two of these have been implemented. These concern the enhanced use of the biological data available on the horse mackerel (updating of parameters on weight-length ratio, growth parameters, etc.) and the study of the spatiotemporal structure of the horse mackerel in the zone based on scientific surveys. On the other hand, the two other recommendations such as the acoustic coverage of the whole subregion and the proposal for a separation key between horse mackerel and anchovy juveniles for the Mauritanian zone were not implemented in 2012.

### *Recommendations in 2013*

The Working Group suggests the following research recommendations:

- Carry out a detailed study on the identity of stocks.
- Revitalize the Planning Group on joint acoustic surveys.
- Conduct acoustic surveys throughout the subregion (see the same recommendation by the current Working Group).
- Propose a separation key between juveniles of horse mackerel and anchovy.
- Enhance available biological data on horse mackerel to improve the data quality for the analytical model.
- Explore the VMS data in order to provide alternative abundance indices for the horse mackerel.
- Improve the studies on commercial data to address several issues relating to the stock dynamics of horse mackerel in concentration zones, migration, relationship with the environment, etc.).
- Carry out recruitment surveys.

## 5. CHUB MACKEREL

## 5.1 Stock identity

The Working Group maintained the assumption of two stocks of chub mackerel: the northern stock between Cape Boujdor and the north of Morocco in the Atlantic, and the southern stock between Cape Boujdor and the south of Senegal. Nevertheless, owing to a lack of more information on migration and possible exchanges between the two stocks, the Working Group since its 2003 meeting has proceeded with a joint assessment of the two stocks in its general distribution area.

## 5.2 Fisheries

In Zones A+B and the northern zone (Tangiers–Cape Boujdor), the chub mackerel is exploited by Moroccan coastal purse seiners which mainly target sardine but which also catch chub mackerel depending on its availability. A fleet of Spanish purse seiners targeting anchovy also operated in the northern zone from April 2007 to November 2011. However, its landings of chub mackerel were low. Part of the Moroccan coastal purse seiners also operate in the area between Cape Boujdor and Cape Blanc as well as a Moroccan fleet of refrigerated sea water (RSW) vessels. In addition, a fleet of Russian pelagic trawlers operate under the Morocco–Russian fishing agreement. In 2012, the Russian vessels stopped operating in February and resumed their activities in December under a new Moroccan-Russian fishing agreement. The other foreign fleets that operated in this area, especially the Ukrainian vessels, the trawlers operating under the Morocco–European Union fishing agreement and the vessels chartered by Moroccan operators, did not fish in 2012.

South of Cape Blanc, in the Mauritanian zone, pelagic trawlers from several countries (e.g. Russian Federation, Ukraine, Poland, Lithuania, etc.) fish for mackerel on a seasonal basis. Chub mackerel is also taken as bycatch by EU vessels (Dutch type) that normally target other species. In 2012, the EU vessels withdrew from the zone owing to the new fishing regulations which placed a ban on fishing beyond 20 nautical miles north and 15 miles south of the coast of Cape Timiris. The Russian fleet also ceased fishing in August 2012. The last fishing agreement between Mauritania and Senegal was renewed and 300 licences were granted to fishers from Saint Louis.

In the Gambia and Senegal, chub mackerel is considered as bycatch of the Senegalese artisanal fleet. In 2010, a Russian industrial fleet composed of three fishing vessels mainly targeted chub mackerel in Senegal in March. The number of Russian vessels increased to eight units before withdrawing in May 2011. The Russian fleet returned in December 2011 before stopping again in April 2012.

The catches taken in the Gambia come from artisanal and industrial fleets. However, these are very small (about 300 tonnes in 2011 and 123 tonnes in 2012).

### *Catches*

The annual trend in catches of *Scomber japonicus* by country for the period 1990–2012 is given in Table 5.2.1 and Figure 5.2.1.

Total catches in the northern fishery (north of Cape Boujdor) fluctuated between 10 000 tonnes and 37 000 tonnes over the period 1990–2003 with peaks in 1994 (37 000 tonnes), in 2000 (33 000 tonnes) and 2003 (34 000 tonnes). In 2004, catches exceeded 55 000 tonnes and continued increasing until 2007 when they reached 84 000 tonnes. The landings fell to 50 000 tonnes in 2009 and then stabilized around this level until 2012 when 50 000 tonnes were recorded. From 2011, the highest catches were taken in zone North between Cape Cantin and Cape Spartel (21 000 tonnes in 2011 and 23 000 tonnes in 2012), contrary to previous years when the highest catches were taken in Zone A. In 2012, the catches in Zone A (16 000 tonnes) increased compared to those in 2011 (13 000), whereas those in Zone B rather decreased to 10 000 tonnes in 2012 as against 15 000 tonnes in 2011 (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

Catches in Zone C (Cap Boujdor–Cap Blanc) where the trawlers often operate under fishing agreements with Russia and charters, increased progressively between 1993 and 1998 to reach a maximum of around 150 000 tonnes. After that, catches showed a continuous decline until 2002. This was due to the end of the above agreements and the departure of the Russian vessels in 1999, followed by the departure of the Ukrainian and other chartered vessels in 2001. Catches increased again in 2003 and showed an increasing trend until 2006 when more than 100 000 tonnes were caught. Catches then fluctuated below 87 000 tonnes before increasing to reach the maximum value of the entire series (153 000 tonnes) in 2011. In 2012, catches dropped to 93 000 tonnes; this was due to the absence of EU vessels and the departure of Russian vessels between February and December because of the end of the Morocco-Russia fishing agreement. The Moroccan fleet, composed of the coastal purse seiners and refrigerated sea water (RSW) vessels, contributed 86 percent of the catch in 2012, as against 14 percent for the Russian fleet.

In Mauritania, the total catch of chub mackerel has been fluctuating over the time period 1990–2011, showing an overall increasing trend. Peaks in catches were observed in 1996 (100 000 tonnes) and in 2002–2003 (100 000 tonnes and 130 000 tonnes respectively). After that, catches declined sharply to 38 000 tonnes in 2005 and 33 000 tonnes in 2006. Catches increased in 2007 (80 000 tonnes) and fluctuated until 2011 when the catch increased to 100 000 tonnes and then decreased to 58 000 tonnes in 2012. This was due to the departure of the EU fleet in April and the other foreign fleets in August 2012. The bulk of catches is taken by the non-EU pelagic trawler fleet (mainly from the Russian Federation) (80 percent), with the remaining 20 percent taken by EU and Eastern European vessels (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

In Senegal and the Gambia, chub mackerel is not a target species (only a bycatch). Over the time period 1990–2012, catches range from 1 200 tonnes to more than 15 000 tonnes showing a particularly upward trend between 2010 and 2012. The overall trend in catches in Senegal is similar to that in Mauritania with high catches in the period 1996–1998, a peak of 14 000 tonnes in 2003, and high catches in 2011 (20 000 tonnes) and 24 000 tonnes in 2012. In contrast to the years 2010 and 2011 when the Russian fleet was a main contributor to fishing activities in Senegal, Russian vessels only accounted for 26 percent of the catch, as against 74 percent taken by the artisanal fishery.

In the Gambia, the bulk of landings comes from the artisanal fishery. In 2012, catches of chub mackerel by the artisanal fishery amounted to 123 tonnes. Data for the industrial fishery in 2012 were not available to the Working Group.

Since 1991, total chub mackerel catches for the whole sub-region have followed an upward trend over the time period. A period of high catches was observed in the 1995–1998 period reaching over 210 000 tonnes in 1997, after which catches fluctuated around an average value of 181 000 tonnes until 2006. Higher catches were observed in 2007 and 2008 (257 000 tonnes and 268 000 tonnes respectively), before decreasing to 225 000 tonnes in 2010. The catch in 2011 was 318 000 tonnes, the highest catch of the time series (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

In 2012, the departure of all the fleets from almost all the countries at different periods in the year led to a sharp decrease in catches (227 000 tonnes), about 30 percent compared with 2011. Overall, the decrease in captures occurred in all the zones with the exception of the Senegalese zone where there was an increase of 25 percent compared with the previous year (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

#### *Fishing effort*

Fishing effort of the Moroccan coastal purse seiners is expressed in number of positive trips. That of the pelagic trawlers in the different zones (i.e. RSW, Russian Federation, EU-type, Lithuania, non-EU, Senegal, industrial) is expressed in fishing days. The effort of the artisanal fishery in Senegal (encircling gillnet and purse seine) is expressed in fishing days. Given the multi-specific nature of the fishery, the nominal fishing effort for chub mackerel is the same as that described in the chapters on sardine, horse mackerel and sardinella, and thus the trends are not repeated here.

### 5.3 Abundance indices

#### 5.3.1 *Catch per unit of effort*

The CPUEs of the Moroccan purse seine fishery in Zones A+B and the standardized Russian CPUEs are shown in Table 5.3.1 and Figure 5.3.1. The Russian CPUEs are calculated using the method described in the Working Group report of 2004 (FAO, 2004).

The CPUEs of the Moroccan purse seine fishery in the northern fishery show a sharp increase between 2002 and 2007, when a peak of 2.77 tonnes /trip was observed. Since then the CPUEs have declined and these further decreased in 2012 (1.26 tonnes/trip in 2011 and 1.08 tonnes/trip in 2012).

The departure of the Russian fleet in 2012 led to significant changes in its activities in the different countries in the sub-region. This particular situation had affected the calculation of the CPUE of this fleet formerly standardized for each year. In 2012, the Russian CPUE was estimated on the basis of a geometric average of monthly CPUEs available for the entire series from 1998 to 2011.

The Russian standardized CPUE in tonnes/day RTMS has shown a general decreasing trend over the period albeit with fluctuations. In 2010 and 2011, the CPUEs remained around 42 tonnes/day RTMS (Table 5.3.1 and Figure 5.3.1). In 2012, there was a sharp increase in this index to the maximum value of the series, of 61 tonnes/day RTMS.

#### 5.3.2 *Acoustic surveys*

##### **Coordinated national surveys**

No coordinated regional acoustic survey of small pelagic resources was carried out in 2012.

In Morocco, the vessel Al Amir Moulay Abdallah carried out six acoustic surveys within its Atlantic coastal area: a survey conducted in summer (June and July) and one in autumn (December), in each zone, north (Cape Spartel-Cape Cantin), central (Cape Cantin-Cape Boujdor) and south (Cape Boujdor-Cape Blanc). The results of these surveys not being available to the Working Group, the acoustic biomass indices were updated for 2011.

In Mauritania, one acoustic survey on board the vessel Al Awam was carried out during the summer (July) by the vessel Al Awam. The chub mackerel was estimated at 52 000 tonnes during this survey, 62 percent of which was in the south of Cape Timris.

Senegal did not carry out a national survey in 2012.

The biomass and abundance of chub mackerel were estimated during the coordinated regional survey in November–December 2010, conducted by the national research vessels of the region (R/V AL AMIR MOULAY ABDALLAH in Morocco and R/V AL-AWAM in Mauritania). No acoustic survey could be carried out in Senegal and Gambia in 2010. The biomasses recorded were converted into R/V DR. FRIDTJOF NANSEN equivalents by applying the intercalibration coefficients between the national vessels and the Norwegian vessel. While waiting for new results of the analysis of the intercalibration, the Group decided to use the same conversion coefficients as used during the 2009 Working Group.

Between 1999 and 2005, the biomass of chub mackerel has shown an upward trend, from a minimum of 98 000 tonnes in 2000 to a maximum of 852 000 tonnes in 2005. It then fluctuated between 430 000 tonnes in 2006, 610 000 tonnes in 2007 and 2008 and 756 000 tonnes in 2009. In 2010, the biomass of chub mackerel dropped sharply to 285 000 tonnes, a decrease of 62 percent compared with the peak recorded in November 2009. In 2011, the estimated biomass in Morocco was 386 000 tonnes. This biomass is 35 percent above the biomass evaluated in the whole region in 2010.

*R/V ATLANTIDA*

In 2012, the Russian vessel R/V ATLANTIDA conducted an acoustic survey in Mauritania and Senegal in November and December. However, the results of this survey are not comparable with those of the series of previous acoustic surveys carried out during the summer.

The global estimated biomass of chub mackerel in 2012 in Mauritania and Senegal was 205 000 tonnes; 147 000 tonnes were estimated in Mauritania and 58 000 tonnes in Senegal (Figure 5.3.2b).

In 2012, no recruitment survey was carried out in the whole sub-region.

Between 2003 and 2005, the class 0+ index stabilized at around 4 000 million recruits. The index fell in 2006 and 2007 and then recovered slightly to reach 2 840 million in 2009. In 2010, the class 0+ index fell again and reached the value of 1 441 million recruits and then increased sharply to 7 712 million recruits in 2011 (Table 5.3.2c and Figure 5.3.2c).

The 1+ class index was estimated at 2 756 million recruits in 2011, an improvement compared with its level in 2010 and 2009 which were 2 314 and 2 335 million recruits respectively.

It should be noted that the indices for classes 0+ and 1+ of the year 2010 are estimated on the basis of the declines recorded between the series of these indices during the previous years and the upwelling indices in Cape Blanc, for the period of the year before the peak mackerel egg laying season.

**Table 5.3.2c:** Abundance indices of juvenile mackerel in the Central-Eastern-Atlantic region from the recruitment surveys (in millions)

Year	Age classes	
	0+	1+
2003	4 538	1 024
2004	3 528	916
2005	4 344	1 403
2006	1 883	2 120
2007	1 233	569
2008	2 785	567
2009	2 840	2 335
2010	1 441	2 314
2011	7 712	2 756
2012	No survey	No survey

#### 5.4 Sampling of the commercial fisheries

Sampling intensity during 2010 and 2011 is given in Table 5.4.1.

##### *Morocco*

In the region north of Cape Boujdor (Zones A+B) exploited by Moroccan coastal purse seiners, 130 samples comprising 6 319 individuals were taken in 2004, increasing to 262 samples comprising 16 679 individuals in 2008. In 2009 sampling decreased to 175 samples with 11 700 individuals and in 2010, sampling dropped sharply to only 89 samples comprising 4 682 individuals and to 109 samples with 5 466 individuals in 2011. In 2012, 161 samples comprising 7 171 individuals were taken from Zones A and B.

Overall, in Zones A+B, sampling intensity in 2012 was around 6 samples per 1 000 tonnes, which is an improvement compared with 2011 (3.9 samples per 1 000 tonnes).

Sampling intensity in Zone A was 8.5 samples per 1 000 tonnes in 2012, as against 5.2 samples per 1 000 tonnes in 2011. Sampling intensity in Zone B was 2 samples per 1 000 tonnes, which is almost the same as in 2011.

For the southern fishery (between Cape Boujdor and Cape Blanc), only 35 samples comprising 9 779 individuals were collected from the Russian fleet in 2012, compared to 143 samples comprising 42 754 individuals in 2011. In 2010, the number of samples collected in this zone was 201, comprising 33 437 individuals.

Sampling intensity has been declining in Zone C since 2005 (9.3 samples per 1 000 tonnes) until 2009 (2.7 in 2007, 1.8 in 2008 and 0.2 in 2009). Sampling intensity improved considerably in 2010 with 6.9 samples per 1 000 tonnes and increased to 3.7 samples per 1 000 individuals in 2011. It was 2.6 samples per 1 000 individuals in 2012, a substantial drop compared with 2011 and 2010.

In 2012, some samples were taken for biological studies in the north of Cape Blanc by Russian observers. Sampling declined in 2012, with 366 individuals sampled as against 949 individuals in 2011. This sampling occurred during the months when the Russian fleet was operating in the first and fourth quarters.

#### *Mauritania*

In the Mauritanian fishery, sampling is carried out on board pelagic trawlers by IMROP scientists and Russian observers. In addition sampling is carried out in Las Palmas by the IEO on EU vessels landing there, after fishing in Mauritania.

In 2012, overall sampling intensity almost doubled compared with 2011 with a total of 342 samples taken comprising 36 015 individuals. This is an increase in terms of samples but also the individuals measured as compared to the last three years.

Concerning the biological studies, sampling was carried out by Russian observers in the south of Cape Blanc in the Mauritanian zone. The number of individuals taken in 2012 was 1 604 which is an improvement over the year 2011 when 500 samples were taken.

Sampling intensity has been declining since 2006. From 6.2 samples per 1 000 tonnes in that year, it decreased to 4.2 samples in 2008, 2.6 in 2009 and 1.6 samples in 2010. In 2011, overall sampling intensity was around 337 samples per 19 312 individuals.

Overall, sampling intensity rose from 3 in 2011 to 5 samples per 1 000 tonnes in 2012, an increase of 2 samples per 1 000. The highest sampling intensity was recorded by Russian observers on board their vessels, followed by that of IMROP observers.

#### *Senegal*

In Senegal, sampling is carried out on landings of the artisanal fleet and the Russian industrial fleet operating in Senegalese waters since 2010. In 2012, in the artisanal fishery, 62 samples comprising 12 442 individuals were taken as against 60 samples comprising 19 368 individuals taken from the Russian fleet. This is an improvement compared with the year 2011 when sampling of chub mackerel from the artisanal fishery was 36 samples comprising 7 242 individuals. However, Russian sampling declined in relation to 2011 when samples recorded were 98 comprising 20 348 individuals. In 2010, sampling in Senegal was carried out only on catches of the industrial Russian fleet. A total of 65 samples comprising 5 462 individuals were collected in 2010 by Russian boats. Overall, sampling intensity was 6.5 samples/1 000 tonnes in 2010 against 4.4 samples/1 000 tonnes in 2009. In 2011, overall sampling intensity was 8.8 samples/1 000 tonnes. Russian observers collected 1 322 individuals for biological studies. This is an improvement compared with the year 2011 when only 695 individuals were taken.

## 5.5 Biological data

### Length frequencies

#### *Commercial catches*

In Morocco, the length composition of mackerel catches in Zones A and B in 2011 was based on Moroccan data. In Zone C, the length composition was based on Russian (whole zone), Mauritanian, Senegalese and Spanish data collected in Las Palmas from the EU fleet (Dutch type) fishing in Mauritania. The combined length frequency distribution for mackerel was analyzed, for both the northern and southern stocks for the period 2004 to 2011 (Figures 5.5.1a, b).

Lengths taken from the Moroccan purse seiners landings in Zones A+B in 2006 had a bimodal distribution with a main mode of young individuals at 12 cm and a secondary mode at 22 cm. Since 2007, the length structure was unimodal with a mode at 20 cm in 2007, 19 cm in 2008, 21 cm in 2009 and 21 cm in 2010. In 2011, no clear mode was observed, while two smaller modes were observed at 17 and 18 cm in 2012.

In the southern fishery, the length distribution of landings in 2006 was characterized by a main mode of 23 cm and also the presence of lengths reaching 46 cm. In 2007, three main modes were observed at 20, 24 and 30 cm. The presence of large fish, up to 42 cm and the absence of fish of less than 17 cm were also observed. In 2008, the distribution was bimodal with modes at 22 cm and 24 cm and a range of lengths that was not as wide as that in the previous two years. In 2009, the distribution showed a main mode at 23 cm and a secondary mode at 30 cm with the presence of fish with maximum length of 41cm. In 2010, the length distribution was between 20 and 45 cm with a pronounced mode at 24 cm and a secondary mode at around 34 cm. In 2011, the length composition showed two modes, one at 14 cm and another at 25 cm. In 2012, the length composition showed the presence of two modes at 18 cm and 25 cm.

#### *Acoustic surveys*

No new information on length distributions of mackerel from national surveys was available to the Working Group in 2012. The acoustic survey carried out by the research vessel ATLANTIDA in 2012 in Mauritanian waters showed a unimodal structure for chub mackerel with peak mode at 27 cm. The mackerel detected in Senegal showed a bimodal structure with modes between 23 cm and 26 cm.

#### *Age composition*

As in previous years, the age-length key for mackerel was obtained from Russian commercial samples in 2012 by age group. This key was then used to estimate the total and average weight by age for chub mackerel landed in the whole sub-region. The estimated age compositions and average weights by age in the northern and southern regions and for the whole sub-region have been updated and are shown in Tables 5.5.2a and 5.5.2b.

In general, the average weights by age group estimated for all ages are lower in 2012 with the exception of the 3 and 4 age groups which are slightly higher in 2012 than those in 2011.

#### *Growth parameters*

The growth parameters and the coefficients of the length-weight relationship were calculated by the Length Frequency Data Analysis (LFDA) 0.5 programme using sampling data from Moroccan ports in 2010. These parameters are given in Table 5.5.3.

**Table 5.5.3:** Growth parameters of *Scomber japonicus*

	<b>K/Year</b>	<b>L<sub>inf</sub> (cm)</b>	<b>t<sub>0</sub> (Year)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>Zones A+B</b>	0.16	47.14	0.11	0.005	3.1455	0.8951

#### *Maturity*

The maturity ogives by age estimated from Russian data were those calculated for 2007 (Table 5.5.4).

**Table 5.5.4:** Percentage of mature individuals by age class of *Scomber japonicus*

Years/age	0	1	2	3	4	5	6+
1992–2005	0	0.2	0.8	1	1	1	1

## 5.6 Assessment

### *Assessment of data quality*

The Working Group proceeded with an exploratory analysis of age data in order to test the possibility of age structured assessments for this species, using the length compositions of the different fleets and Russian age-length keys. The linear correlation coefficients calculated between the different age classes and those corresponding to the previous year are given in Table 5.6.1.

**Table 5.6.1:** Coefficient of the linear correlation between catches of consecutive ages of chub mackerel cohorts

Age group	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6
Correlation coefficient in 2010	0.69	0.51	0.27	0.49	0.22
Correlation coefficient in 2011	0.62	0.45	0.26	0.40	0.21
Correlation coefficient in 2012	0.49	0.43	0.29	0.39	0.23

In general, the correlation between the age classes is a little lower than in the previous years. The lower correlation is more pronounced in the young age-classes and is attributed to a change in the exploitation pattern in recent years, with reduced catches in the central part of the region (Zone C north of Cape Blanc and Mauritania) especially after the very good recruitment in 2011, while the small fish are more abundant in the northern zone. On the other hand, catches increased in the southern part of Senegal with a predominance of large individuals.

Due to the observed lower correlation between the age classes, the Working Group considered that the data were not consistent enough to proceed with an assessment and a simulation of the stock data using the usual analytic models: Integrated Catch-at-age Analysis (ICA) (Patterson and Melvin, 1995) and Extended Survivors Analysis (XSA) (Shepherd, 1999).

Nevertheless, the Group proceeded to explore these two models by adjusting the available data using the same minimization criteria of last year. The two models showed reverse trends for the year 2012. However, the ICA model (Figure 5.6.1) which is more flexible and takes account of recent changes in the fishery seems to give better results than the XSA model. These contradictory results between the two analytical models made the Group to again favour the global model in the assessment this year. The Group also recommended improving the sampling of age-related data to ensure better consistency of the analytical models applied.

### *Production model*

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used for the assessment. Another Excel spreadsheet based on the same model was used to carry out catch and biomass projections for the next four years, following different management scenarios (Appendix II).

### *Input data*

The catch data used by the Working Group were the total catch series of the whole sub-region for the period 1999–2012.

The biomass indices used in previous years for the model were the acoustic biomasses from the “Nansen series”, initiated by the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN, which started in 1999 and were continued by the national research vessels. However, as no coordinated acoustic assessment surveys

were carried out in 2012, no value for this index was available to the Working Group. Instead, the Group proceeded with an assessment using the R/V ATLANTIDA survey index in 2011. This was not possible in 2012 as the survey only covered part of the sub-region and was conducted in autumn instead of in summer when the survey is usually carried out. The Group thus proceeded with the model run using the standardized Russian CPUEs.

The parameters used for the carrying capacity  $K$  and the intrinsic growth rate  $r$  used as starting values for the models were the following:

<b>Intrinsic growth rate <math>r</math></b>	0.58
<b>Carrying capacity <math>K</math> (in thousands of tonnes)</b>	2 012

### Results

The results from the fit of the Schaefer dynamic production model to the Russian CPUE series are shown in Figure 5.6.2, and Table 5. 6.2.

**Table 5.6.2:** Summary of the results of the fit of the global model.

<b>Stock/indices</b>	<b><math>B_{cur}/B_{0.1}</math></b>	<b><math>F_{cur}/F_{SYcur}</math></b>	<b><math>F_{cur}/F_{MSY}</math></b>	<b><math>F_{cur}/F_{0.1}</math></b>
<b>Mackerel stock/biomass index Russian CPUEs</b>	94%	85%	82%	91%

$B_{cur}/B_{0.1}$ : Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to  $F_{0.1}$ .

$F_{cur}/F_{SYcur}$ : Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.

$F_{cur}/F_{MSY}$ : Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would give a maximum sustainable yield over the long term.

$F_{cur}/F_{0.1}$ : Ratio between the fishing mortality coefficient observed for the last year of the series and  $F_{0.1}$ .

The results show that the current stock biomass is 6 percent less than the  $B_{0.1}$  target biomass. The current level of exploitation is about 9 percent below  $F_{0.1}$ . These results show that the stock is fully exploited.

### Discussion

The fit by the Russian CPUEs for the year 2012 was considered satisfactory by the Group for a stock assessment using the Schaefer dynamic production model.

The model pertaining to the biomass and fishing effort was adopted while considering the uncertainties surrounding the data owing to the absence of coordinated acoustic surveys and the irregular sampling due to fluctuations in fishing activities in the sub-region. Considering these facts and in view of the decrease in catches in 2012 caused by the above-mentioned factors, the Group decided as a precautionary measure that the mackerel stock is fully exploited.

## 5.7 Projections

### *Projections from the global model*

The Working Group carried out a projection of mackerel catches and biomass indices for the following four years using different scenarios. The results are shown in Figures 5.7.1.a and 5.7.1.b.

- Maintaining catches at their current level (status quo). This would lead to an improvement in biomass in 2013 compared with 2012 which would reach the biomass allowing sustainable production ( $B_{0.1}$ ) and continue a slight upward trend in 2014. The catches could increase slightly below the sustainable production MSY in 2013 at stabilize at this level in 2014. (Figure 5.7.1.a).
- Increasing catches by 10 percent compared with the present level. This would lead to an improvement in the biomass in 2013 in comparison with 2012 which would stabilize at a level

close to the biomass allowing for a sustainable ( $B_{0.1}$ ). The catches will increase above the MSY and reach the MSY in 2013 and remain at the same level in 2014. (Figure 5.7.1.b).

## 5.8 Management recommendations

Considering the above-mentioned factors relating to the data and the significant variations in the fisheries in 2012 and as a precaution, the Working Group recommends that the catches in 2013 should not exceed the average level of the last five years, which is 257 000 tonnes.

## 5.9 Future research

### *Follow-up on the previous year's recommendations*

- The collection and reading of otoliths was continued by the Russian scientists. In Morocco, a system of age reading is being put in place.
- No new information on stock identity was provided to the Working Group.
- Biological information regarding the length composition of catches has improved.

### *Future recommendations*

Overall, little progress has been made in following up on last year's recommendations. The Working Group, therefore, decided to carry the following over to this year:

- Extend coordinated acoustic surveys offshore in order to better assess the mackerel stock.
- Carry out studies on stock identity for the whole subregion.
- Ensure that biological sampling is carried out for all fisheries in the subregion, covering all size ranges and quarters of the year.
- Increase the collection and reading of otoliths in order to determine the age-length keys by fishery and/or by zone.

## 6. ANCHOVY

### 6.1 Stock identity

In the absence of studies on the stock identity of this species, the Working Group considers all anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the whole subregion to belong to a single stock.

### 6.2 Fisheries

In the Northwest region of Africa, anchovies are fished mainly in Morocco and Mauritania. In Morocco they are fished by a fleet of Moroccan sardine boats in Zones North, A and B. This species is not targeted by the industrial pelagic fishery in Mauritania, which takes it only as bycatch

#### *Catches*

Catches of anchovy are shown in Table 6.2.1 and Figure 6.2.1. In 2012, catches of anchovy in the sub-region decreased by 24 percent compared with 2011, from 150 000 tonnes to 115 000 tonnes. This decrease of 43 percent (48 000 tonnes) was observed mainly in Mauritania owing to the departure of pelagic industrial fishery vessels. In Morocco, an increase of 33 percent (13 000 tonnes) was observed.

In 2012, around 55 percent of the total anchovy catch in the sub-region was recorded in Mauritania. It has increased from 8 percent of the total catch in 1995 to more than 95 percent in 2003. In 2004 and 2005, catches decreased by 47 percent in Mauritania. In 2006 and 2007, catches increased again, before showing another decline in 2008 and 2009 followed by another increase in 2010 and 2011.

Catches by the Russian and Ukrainian fleets account for 42 percent of the total declared catch in Mauritania. However, several indications exist that the bulk of the catches declared in Mauritania as anchovy could be juvenile horse mackerel or other species which have been processed into fishmeal and thus are impossible to identify.

In Morocco, catches of anchovy in 2012 increased by 33 percent compared with 2011 despite the absence of foreign fleets in the zone. The largest part of this catch was taken in Zone B with an increase of around 130 percent.

#### *Effort*

Fishing effort for anchovy is defined as the total effort of the trawlers and coastal purse seiners directed at all pelagic species in Mauritania and Morocco.

#### *Recent developments*

The year 2012 marked the end of fishing activities by Spanish purse seiners in the area north of Morocco following the end of the fishing agreement between Morocco and the European Union in 2011. In Mauritania, the pelagic industrial vessels also left before the end of the year after a change in the fishing regulations.

### **6.3 Abundance indices**

#### **6.3.1 Catch per unit of effort**

The CPUEs could not be calculated for the whole zone due to the absence of fishing effort data for 2012.

#### **6.3.2 Acoustic surveys**

##### *Coordinated regional surveys*

In 2012, no coordinated regional survey was carried out. Table and Figure 6.3.2 shows the biomass estimates of *Engraulis encrasicolus* in November (2000–2011) for Mauritania and Morocco obtained by the R/V DR.FRIDTJOF NANSEN and national vessels converted since 2007.

**Table 6.3.2:** Biomass estimates of *Engraulis encrasicolus* in November (2000–2011) for Mauritania and Morocco by the R/V DR.FRIDTJOF NANSEN and national vessels converted since 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Mauritania</b>	237	23	35	30	80	98	33	41	52	1	8	No survey	No survey
<b>Morocco</b>	115	8	36	30	80	55	41	145	74	52	135	158	NA
<b>Total</b>	352	31	71	60	160	153	74	186	126	53	143	158	

##### *R/V ATLANTIDA*

In 2012, R/V ATLANTIDA carried out a recruitment survey in January in the Mauritanian zone and an acoustic survey in November-December in Senegal and Mauritania. The acoustic survey found anchovies only in Mauritania with a biomass of 54 000 tonnes (Table 6.3.2b and Figure 6.3.2b). The recruitment survey showed that the lengths of anchovy ranged between 6 and 14 cm with a mode of 9 cm (Table and Figure 6.3.2c).

##### *National surveys*

##### *R/V AL AWAM*

In 2012, the research vessel Al Awam conducted only one acoustic survey in July. The results of this survey show that the anchovy biomass was around 325 000 tonnes, which is an increase over previous years (Table and Figure 6.3.2d). The individuals found had a length of between 7 and 14 cm with a mode of 12 cm (Table and Figure 6.3.2e).

*R/V AL-AMIR MOULAY ABDALLAH*

In 2012, this research vessel carried out two acoustic surveys in Morocco between June and November. Due to the considerable time needed to readjust the data, the results of abundance and biomass indices are still being finalized.

*R/V ITAF DEME*

The research vessel ITAF DEME did not conduct a survey in 2012.

#### 6.4 Sampling of commercial fisheries

Sampling intensity of anchovy in commercial fisheries in Mauritania and Morocco in 2012 is shown in Table 6.4.1.

In Zone A, 412 samples were taken and 57 324 individuals measured in catches by Moroccan sardine boats, which constitutes a slight decrease in sampling intensity compared with 2011 (14 samples per 1 000 tonnes).

In Zone B, a decrease in sampling intensity was also recorded in 2012 in comparison with 2010. Only 12 samples were taken and 1 106 individuals measured, corresponding to 4 samples per 1 000 tonnes.

In Mauritania, sampling intensity in 2012 was relatively low due to the departure of pelagic fishing vessels at the beginning of the year. However, IMROP observers collected 43 samples and measured 2 070 individuals between January and April, which represents around 3 samples per 1 000 tonnes.

#### 6.5 Biological data

In 2012, the biological data for anchovy were only available for Zones A and B. In Zone A, the lengths of individuals ranged between 8 cm and 17.5 cm with a mode at 12.5 cm (Table 6.5.1). In Zone B, they varied from 9.5 to 14.5 cm with a mode at 11.5 cm (Table 6.5.2).

#### 6.6 Assessment

In 2012, the data available on the anchovy fishery in the subregion were insufficient for the application of a global model. The Group therefore applied the yield-per-recruit model of Thomson and Bell and the LCA model. The two models used are described in Sparre and Venema (1996).

##### *Input data*

For the application of the LCA model, the Group used the sampling data of landings in the northern zone, and A + B zones in Morocco in 2010 and 2011. For 2012, as no sampling was carried out in the zone North the length structures of Zones A and B were extrapolated to the total catch of the northern zone, and zones A and B. An average of the length compositions for the last three years was used. The final distribution contains individuals with lengths between 7 cm and 17.5 cm (Table 6.6.1).

The growth parameters used were obtained from a study carried out in Zones A and B by INRH in 2012 (Table 6.6.2). The natural mortality of 1.5 a year was obtained from the thesis of Ba Ibrahima in Mauritania in 1988 (Ba Ibrahima, 1988).

**Table 6.6.2:** Growth parameters for *Engraulis encrasicolus* in Zones A+B in Morocco in 2012

Growth parameters			Length-weight ratio		
$L_{\infty}$ (cm)	K/year	$t_0$ (year)	a	b	$r^2$
17	1.39	-0.15	0.0041	3.1818	0.9075

### *Results*

After the necessary model fits, the results indicate that current fishing mortality ( $F_{cur}$ ) is close to the value corresponding to  $F_{0.1}$  (81 percent) (Figures 6.6.3 and 6.6.4). This means that the stock is fully exploited.

### *Discussion*

As in previous sessions, the discussions of the Group dealt with the quality and availability of data on this species in the different fishing areas, particularly in Mauritania where no biological data was available for the entire period. Furthermore, there is uncertainty about the stock identity of the anchovy in the sub-region. Because of the short lifespan of anchovy (two years at the most), abundance is dependent on variations in recruitment. The results show that the stock is fully exploited.

It is necessary to carry out an identification of anchovy stocks in the sub-region. Also, more reliable fishery statistics and biological monitoring in the Mauritanian zone is indispensable.

## **6.7 Projection**

The Working Group was unable to make short- or medium-term projections for the anchovy stock in the sub-region because of the strong inter-annual variation in abundance and the short lifespan of this species.

## **6.8 Management recommendations**

Though the assessment was based on data from the northern zone and Zones A and B, the Working Group recommends not increasing effort above the current level in the sub-region.

## **6.9 Future research**

### *Follow-up on last year's recommendations*

- Following the withdrawal of pelagic industrial vessels from the Mauritanian zone in early 2012, the intensification of sampling which was recommended by the Group was not possible.
- The Working Group noted that the genetic studies recommended in 2012 were not carried out. However, a study has been initiated by the INRH.

In view of the importance of these recommendations, the Working Group reiterates the same recommendations, as follows:

- Intensify sampling in the different segments of the fishery to identify and distinguish anchovy in the reported or processed catches in Mauritania.
- Start genetic studies to identify the stock.

## **7. BONGA**

### **7.1 Stock identity**

The assumption that the West African bonga shad stock is a single stock was maintained by the Working Group. A detailed description of the stock is given in the 2007 report of the FAO Working Group. According to the synoptic presentation of biological data on the bonga shad by E. Charles Dominique (1982), the bongo shad (*Ethmalosa fimbriata*) is mainly concentrated in the Gambia, Mauritania and Senegal.

### **7.2 Fisheries**

The Bonga shad is mostly exploited by the artisanal fisheries in the Gambia and Senegal and recently in Mauritania. It is mainly fished using the purse seine in Mauritania, and encircling gillnets in Senegal and the Gambia.

As in the last three years, the largest catch of bonga is found in Mauritania constituting about 68 percent of total catches of this species in the region. The bonga fishery is a major source of feed for the new fishmeal factories in Nouadhibou since 2008.

### *Catches*

The catch data series for bonga were complemented by 2012 data for Mauritania, Senegal and the Gambia, with the updating of 2011 catch figures for Senegal and the Gambia. An analysis of total catches of bonga in the sub-region (Table 7.2.1) shows that they have remained relatively stable over the last four years of the catch series between 2009 and 2012, with a substantial increase between 2011 and 2012 in Mauritania and Senegal.

Prior to this period, catches declined by 49 000 tonnes in 2001 and by around 21 000 tonnes in 2006 (Figure 7.2.1). Overall, total catches have been increasing since 2008. Catches of bonga in the Gambia and Senegal have been on a downward trend since 2003 despite fluctuations in catch levels. A stable state of annual catch levels was observed in the Gambia in the last five years whereas in Senegal the catches oscillated slightly, declining by about 45 percent in 2011 and around 34 percent in 2012. However in Mauritania, catches increased by around 32 percent during the period 2007–2009 and by 68 percent between 2010 and 2012. This marked increase in bonga catches in Mauritania has been attributed to the establishment of several fishmeal factories of which 13 are operational. Another ten factories are currently under construction.

### *Fishing effort*

The fishing effort data series have also been complemented by 2012 data for Mauritania and Senegal. In the Gambia, the fishing effort figure is not yet available for 2012. In Senegal, the effort data have also been updated. The artisanal fisheries targeting bonga use surround gillnets in the Gambia and Senegal, but also the purse seine in Mauritania. Overall effort on bonga in the sub-region shows fluctuations over the whole period of the series with an upward trend. In Mauritania, the effort of the purse seine has shown a constant increase since 2008, from 2 501 trips in 2008 to 5 741 trips in 2012. For the effort of surround gillnets in the Senegambia zone, a slight increase of around 1 000 trips was observed between 2011 and 2012 in Senegal. Effort data for the region are presented in Table 7.2.2 as number of fishing trips.

### *Recent developments*

The marked increase in catches of bonga in Mauritania since 2009 has been attributed to the establishment of several fishmeal factories 13 of which are functional. Another ten factories are presently under construction. In view of this situation, systems for monitoring biological parameters of processed species and statistical data on the activities of these factories have been put in place or set up since 2010 in Mauritania to address all issues regarding the processing of small pelagic fish.

## **7.3 Abundance indices**

### **7.3.1 Catch per unit of effort**

The CPUE estimate for 2012 was calculated on the basis of data provided by Mauritania and Senegal (Figure 7.3.1). For Senegal, the 2011 CPUE was recalculated based on updated catch and fishing effort data for 2011. In 2012, the CPUE estimate was not done in the Gambia due to the unavailability of fishing effort data. The artisanal fishing industry targeting bonga in the Gambia and Senegal uses the same type of fishing crafts and nets (encircling nets) and hence compatible CPUEs. Overall, the CPUEs have been declining since 2001, from 1.76 tonnes per trip in 2001 to 0.82 tonnes in 2006 before increasing to 1.04 tonnes in 2009 and to 1.55 tonnes in 2011. In 2012, the CPUE in Senegal was almost zero.

The CPUEs from the Mauritanian artisanal fishery which uses the purse seine have been on the decline since 2009, from 12 tonnes per trip in 2009 to 7 tonnes per trip in 2012 (Figure 7.3.1).

### 7.3.2 Acoustic surveys

Because of the distribution of bonga, with large concentrations in shallow waters of the estuary, no acoustic surveys could be carried out to estimate the standing biomass of this species.

## 7.4 Sampling of commercial fisheries

Sampling of bonga was carried out in Mauritania on the artisanal fishery landings in 2012. 65 samples of 3 472 individuals were taken with sampling intensity of 2 samples per 1 000 tonnes.

In Senegal, 88 samples were taken and 12 273 individuals were measured with sampling intensity of 12 samples per 1 000 tonnes in 2012.

In the Gambia, sampling data for 2012 are not available (Table 7.4.1).

## 7.5 Biological data

Length frequency data from commercial fisheries in Mauritania and Senegal were available to the Working Group in 2012. There was no biological data on length frequencies of bonga from the Gambia for 2012.

Figure 7.5.1 shows the length compositions of catches of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal (2004–2012).

The length composition for the Mauritanian artisanal fisheries in 2012 indicated two modes: a main mode at 33 cm and a secondary mode at 27 cm (Figure 7.5.2).

In Senegal, despite the large number of bonga samples taken, the length composition of artisanal catches in 2012 show huge fluctuations making it difficult to distinguish clear modal lengths, but it shows a large number of individuals of length between 10 and 26 cm in the overall sample.

There was no survey data on *Ethmalosa fimbriata* in the sub-region in 2012.

## 7.6 Assessment

### Method

Due to unavailability of adequate data for the application of the dynamic production model, the length frequency series from the Mauritanian artisanal fisheries from 2008 to 2012 and the Senegambian fisheries from 2004 to 2012 were used for the LCA and yield-per-recruit model of Thomson and Bell (Sparre and Venema, 1996).

The Working Group decided this year to analyze the length compositions of catches in Mauritania, Senegal and the Gambia as being a single stock.

### Input data

A length frequency average based on the total catch in the areas concerned was used. The growth and mortality parameters used (Table 7.6.1) in the two models were estimated by the Working Group based on the analysis of the modal progression using the FISAT II – Version 1.2.2 software (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) (FAO 2005). The parameters of the length-weight ratio used come from the FishBase database.

**Table 7.6.1:** Growth parameters used for *Ethmalosa fimbriata*

Growth parameters			Length-weight ratio		M (per year)
$L_{\infty}$ (cm)	K/year	to (year)	a	b	0.4

40	0.46	-0.483	0.0120	3.098	
----	------	--------	--------	-------	--

### *Results*

The results of the LCA and yield-per-recruit on the bonga stock were satisfactory (Figures 7.7.1 and 7.7.2). The results of the yield-per-recruit model of Thomson and Bell show that the exploitation level is above  $F_{0.1}$  and thus, the stock is overexploited. This concerns mainly the small individuals in the Senegambian region, while in Mauritania, it's the large individuals that are overexploited.

### *Discussion*

This model was achieved based on the existence of a single stock of bonga in the sub-region distributed between Mauritania and the Senegambia. However, the Working Group emphasized the lack of information needed to make assumptions on the stock identity of bonga in the sub-region and its geographical distribution as well as the paucity of biological data on the different fisheries. Accordingly, the results obtained from the analysis should be treated with caution.

## **7.7 Projections**

The Working Group could not make projections for the bonga stock.

## **7.8 Management recommendations**

The Working Group recommends reducing the effort on the bonga stock in the sub-region (Mauritania, Senegal and the Gambia).

## **7.9 Future research**

The discussions on the two previous years' recommendations and the available data revealed that countries in the region, with the exception of the Gambia, have improved biological sampling intensity. Overall, the recommendations of the Working Group in 2012, concerning the biological monitoring strategy, especially the estimation of biological parameters and the preparation of length frequency distributions of bonga, have been met by Mauritania and Senegal.

The progress achieved should be consolidated in order to maintain the following recommendations:

- Develop a strategy in Mauritania, Senegal and the Gambia to monitor the biological data of bonga in the different fisheries (including the standardization of length measurements)
- Estimate the biological parameters of bonga and provide length frequency distribution series for analysis before the next meeting of the Working Group.
- Initiate biological sampling of bonga in the Gambia in order to have length frequency data on this species.
- Review and complete the catch series and fishing effort on bonga in the subregion.

## **8. GENERAL CONCLUSIONS**

### **State of stocks and fisheries**

Although important changes were observed in the abundance and exploitation level for some of the stocks this year, the overall general situation with respect to the state of the different stocks was found to be similar to the results of the 2011 and 2012 Working groups. A summary of the assessments and management recommendations by the Working Group is presented below:

Stock	Last year–2012–catch in 1 000 tonnes (2008–2012 avg.)	*B <sub>cur</sub> /B <sub>0,1</sub>	*F <sub>cur</sub> /F <sub>0,1</sub>	Assessment	Management recommendations
<b>Sardine</b> <i>S. pilchardus</i> Zone A+B	390 (466)	-	-	Overexploited	The Working Group notes that the stock is highly dependent on recruitment which fluctuates with changes in the environment. Effort should not exceed current level. The Working Group maintains the recommendation that catches should not exceed the 2011 level.
<b>Sardine **</b> <i>S. pilchardus</i> Zone C	360 (358)	103%	53%	Not fully exploited (2011)	Considering the observed decreasing trend in biomass since 2007, the total catch level should be adjusted to natural changes in the stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area. In 2011 only Morocco conducted an acoustic survey
<b>Sardinella**</b> <i>S. aurita</i>  <i>S. maderensis</i>  <i>Sardinella</i> spp. Whole subregion	589 (571)  157 (144)  746 (691)	-  -  -	-  -  -	Overexploited (2011)	No results could be obtained from the assessment models due to the absence of key information from the fisheries and from scientific surveys. Despite of the departure of the foreign industrial fleet in the area starting in 2012, catches have remained at the same high level as in 2011, and thus as a precautionary approach, the Working Group therefore retains its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment.
<b>Horse mackerel</b> <i>T. trachurus</i>  <i>T. trecae</i> Whole subregion	59 (95)  173 (297)	88%  41%	57%  155%	<i>T. trachurus</i> fully exploited and <i>T. trecae</i> are overexploited.	Despite the reduction in catch and effort observed in 2012, <i>T. trecae</i> remains overexploited and thus continued management effort is required to improve its state. Given the mixed nature of this fishery, the working group recommends not to exceed the effort level of 2011 and the 2013 total catches of the two species should not exceed the average of the two last years (280 000 tonnes).
<b>Chub mackerel</b> <i>Scomber japonicus</i> Whole subregion	227 (257)	94%	91%	Fully exploited	As a precautionary approach, the Working Group recommends that the catch should not exceed a level of around 257 000 tonnes in 2013 (5 last year's years average).
<b>Anchovy</b> <i>Engraulis encrasicolus</i> Whole subregion	115 (131)***	NA	81% (LCA)	Fully exploited	Assessment was carried out on information from Zone North +A+B nevertheless, the Working Group recommends that effort should not exceed current levels for the whole sub-region.
<b>Bonga</b> <i>Ethmalosa fimbriata</i> Whole sub-region	62 (48)	-	- (LCA)	Overexploited	The Working Group recommends that effort should be decreased as compared to current levels for bonga

\*All reference points refer to the results of the production model, unless otherwise indicated.

\*\*Assessment relates to 2011 as the data available did not allow for an assessment up to 2012

\*\*\* Catches of anchovy in Mauritania is believed to include also small horse mackerel. See Chapter 6 for details.

### Recent developments

The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2011 continued also in 2012. Total catches of the main small pelagic fish in the subregion in 2012 attained 2.19 million tonnes as compared to 2.44 million tonnes in 2011. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2012 has been fluctuating with an average of around 1.8 million tonnes while the average for the five last years was 2.4 million tonnes.

In 2010 a strong warming of the sea surface waters was observed in the whole subregion which influenced the distribution and abundance of small pelagic resources in the Northern region of CECAF. In 2011, warm anomalies also occurred in the first half of year with positive deviations of Seas Surface Temperature (SST) in the EEZ of Morocco which varied between 0,5–1,3 °C and from 0,4 to 1,9 °C in the EEZ of Mauritania with the exception of March, when a slight upwelling provoked negative SST deviations of 0,1–0,5 °C. In the second half of the year, the hydro-meteorological situation changed and contrary to the warm autumn of 2010, negative deviations in Zone C north of Cap Blanc was observed.

In 2012, the mean annual sea surface temperature SST was similar to that observed for 2011, although the SST in the last quarter was lower as compared the same period in 2011. The mean annual upwelling intensity was also comparable to 2011, although a lower upwelling intensity was observed for the third quarter of the year and a higher upwelling intensity was observed in the fourth quarter of the year compared to 2011.

Main developments with regards to the fisheries relate to the departure of foreign industrial fleets from the sub-region at different times of the year in 2012, in particular in the northern part of the area, and the associated decline in industrial catches of all species. In Mauritania, the European Union fleet only operated during the first four months of the year, and other foreign industrial fleets (e.g. Russia and other) ceased fishing from September onwards. For Morocco there was no fishing agreement in place for foreign vessels from February through November 2012 and in Senegal the foreign industrial fleet only operated during the first quarter 2012 (as compared to the whole year in 2011).

In Mauritania, the importance of the catches of sardinella by the artisanal fishery has increased. The number of fishmeal factories in Nouadhibou increased from 2012 to 2013. Whereas a decrease in fishmeal production was observed in 2011 compared to 2010, production increased in 2012. The raw material for these companies are largely provided by Senegalese artisanal fishermen operating under charter agreements (outside fishing protocol).

### Assessments

Sardine in Zones A+B, for which a reduction of CPUE has been observed since 2009 as well as a reduction in biomass compared to the overall series, is still considered overexploited. It is likely that the abundance of this stock has been influenced by environmental conditions. The Working Group maintains the recommendation that the 2013 total catches should not exceed the 2011 level of 355 000 tonnes.

Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C was assessed using data until 2011, given the lack of an appropriate abundance index for 2012. For 2011, the Moroccan survey index was used, as only the Moroccan research vessel conducted an acoustic survey. Considering the observed decreasing trend in biomass since 2007, the total catch should be adjusted to natural changes in the stock. This stock was still considered not fully exploited. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area of the stock, and care should be taken in its management.

Until 2010 the results of acoustic surveys was used as abundance indices to run the dynamic production model for sardinella (*S. aurita*, *S. maderensis* and *Sardinella* spp.). However, this series has suffered from major interruptions in recent years (no coverage in The Gambia in 2008–2010, no acoustic survey in Senegal in 2009 and 2010. Considering these major gaps in the acoustic coverage

in recent years, the Working Group in 2011 decided that the acoustic index series had become insufficient to be used, and this situation was maintained in 2012 (in 2011 and 2012 only Morocco conducted an acoustic survey in the autumn). As an alternative, the CPUE series of the Dutch-type fleet in Mauritania was used for tuning the model last year, however also this series was not available in 2012 due to the departure of this fleet. The other potential abundance indices available to the group were not appropriate for use in the models and thus no results could be obtained from the assessment models due to the absence of key information from the fisheries and from scientific surveys. Despite of the departure of the foreign industrial fleet in the area starting in 2012, catches have remained at the same high level as in 2011, and thus as a precautionary approach, the Working Group therefore decided to retain its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment. Until further information is made available.

The Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) remains overexploited, despite the reduction in catch and effort observed in 2012, whereas the assessment of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) is considered fully exploited. Given the mixed nature of this fishery, the working group recommends not to exceed the effort level of 2011 and the 2013 total catches of the two species should not exceed the average of the last two years (280 000 tonnes).

Chub mackerel (*Scomber japonicus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) were both considered fully exploited. In the case of anchovy the Working Group recommends that effort should not exceed current levels whereas for mackerel, the working Group recommends that the catch should not exceed a level of around 257 000 tonnes in 2013 (5 last year's years average).

Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) was considered overexploited as at the subregional level. The Working Group recommends that effort should be decreased as compared to current levels for bonga.

#### **Assessments and data (models and surveys)**

The dynamic production model is the main model tool used for the assessment of the stocks in this region, but with more information becoming available on length composition from catches alternative methods based on this information are being explored and applied to some stocks. The application of age-based methods has only been possible for the mackerel stock, using the information obtained from Russian scientists, however the exploratory analysis of the basic data indicate a decrease in correlation between year classes. Explorative analysis using these methods was also carried out this year for Cunene horse mackerel and sardine. In the future the Working Group intends to further develop these methods in order to diversify the analysis and obtain more robust assessments of the state of stocks and specific recommendation have been made to address this for certain species. These models would however require improved biological sampling.

It should be noted that in some situations, dynamic production models may even provide information more useful to management than age-based methods, and they should not be discarded, even when age information of the adequate quality is available.

Given the marked variability of environmental conditions in the study area, the Working Group again stressed the need to study the effect of hydrographical and/or ecological variability in the region and its effects on stock dynamics and to explore possibilities to further develop the production model used to better account for these factors.

The main deficiency of biological data remains reliable length and age data for most of the stocks, and species identification particularly of juveniles of mackerel, anchovy and bonga. The study of age and growth, therefore, remains a priority for the Working Group. Data deficiencies concern the different species identification and length composition of the landings and discards of the industrial fleets in Mauritania and the length and age distribution of catches in The Gambia, Senegal and Mauritania and age distribution of catches in Morocco. Given the importance of sardinella for the fishery in Senegal

(and in the neighbouring countries), as last year, the Working Group considers it imperative that the sampling in Senegal is intensified at all major landing sites.

There are also still uncertainties with regards to catch series since the assessments of the current state of the stocks and their exploitation depend strongly on the estimated levels of past and present catch. Unreliable catch data will impact directly on the quality and reliability of the assessment and recommendations made by the Group. Therefore these issues should be addressed with urgency and insistence.

Fisheries independent surveys have been the backbone of many of the assessments since the start of the FAO Working Group, the November–December regional acoustic survey by the R/V DR. FRIDJTOF NANSEN serving as the regional abundance index. Many of the assessments made by the Working Group depend on this time series, however since last year the Working Group unable to use this abundance index in the models given the non-coverage of the southern part of the distribution area (The Gambia and Senegal). Starting in 2007, the national research vessels took over the responsibility of this survey. However, since 2009 the surveys series have been interrupted for several reasons.

The Working Group thus reiterates last year's recommendation to ensure that regional surveys are carried out covering the complete distribution area of all the stocks. Also the recruitment surveys are very important for the management purposes of pelagic fisheries. The Working Group recommends the continuation of the recruitment surveys in the period November-January by the Russian research vessel and or national or other regional vessels.

### **Reference points and management advice**

As for the four previous years, the Working Group estimated the agreed reference points for management of the pelagic stocks in the region. When possible, the Group also made projections of future yields and stock status under different scenarios for future management measures. The management advice for the stocks is given in relation to the reference points and on the basis of the projections. The advice is intended to provide guidance to management on how to make the different stock develop in a direction where each stock is exploited at an optimum level. As far as possible, advice for each stock is given both in terms of effort and catch levels, however this year it was difficult to make catch level advice for some stocks given the many changes that have been observed in the various fisheries. Since most of the stocks are shared by two or more countries in the region, the Working Group strongly recommends the reinforcement of regional cooperation in research and management.

## **9. FUTURE RESEARCH**

### **General recommendations**

All data for the next Working Group must be prepared and sent to the chairman of each species group and FAO by the national focal points at the latest one week before the first part of the next meeting. The finalized sections (text, tables and figures) on fisheries and trends for the report (Subsections 1–5 in species chapters) should be circulated to the group in advance of the second part of the meeting which will take place in May 2014 in the Gambia. The data should be provided on a monthly or quarterly basis as applicable for catch, effort, length and age for the next meeting. A summary of the main results of the Working Group should be widely circulated by FAO at most two weeks after the meeting of the Working Group and the final report should be available as early as possible.

### **Future research**

The Working Group recommends that the research areas identified previously should be pursued in 2013/2014. The Working Group made the following recommendations:

1. The assessment work is critically dependent on the quality of the acoustic estimates. Acoustic surveys and related activities, such as coordination between countries and intercalibration, should be continued to maintain and improve the time series; acoustic abundance estimates should be split by zones and length classes. It is, therefore, strongly recommended that the coordinated surveys conducted during the last quarter of each year should be resumed. These abundance index series are usually used by the Working Group for the assessments. The absence of these surveys in recent years has not made it possible to update the series and thus assessments by the global model have not been done on certain stocks, especially those of sardinella.
2. The recurrent problems for the Senegalese vessel to participate in acoustic surveys were noted with great concern and the Working Group urges Senegal to find a solution to ensure complete coverage of the main shared small pelagic stocks in the future.
3. The recruitment surveys for horse mackerel, chub mackerel and sardine carried out by the Russians should also be conducted by countries in the region and have to cover the whole subregion. For sardinella, the possibility of dedicated recruit surveys should be investigated.
4. Countries should continue to improve sampling by increasing the number of samples and the number of individuals of each sample covering all size ranges. All fleet segments and all quarters should be covered. Each country and subgroup must ensure that length composition of the catch and surveys is organised in a way exploitable by the Working Group before the next meeting.
5. Work needs to be strengthened on age reading of sardine, sardinella, horse mackerel and chub mackerel through regular sampling and reading of all size classes all year round and stimulation of regional exchanges of samples and results.
6. The development and improvement of assessment methods should be continued, including the integration of environmental aspects. The version of the production model used by the Working Group should be developed, including other versions of the production functions, multiple abundance indices and uncertainty estimates as well as other methods. The organisation of meetings to discuss methodologies and possible developments must be envisaged.

## 1. INTRODUCTION

La treizième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des principales espèces de petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale s'est tenue à Nouadhibou (Mauritanie) du 10 au 15 mai 2014. L'objectif général du Groupe de travail est d'évaluer l'état des ressources en petits pélagiques en Afrique nord-occidentale et de formuler des recommandations relatives à la gestion des pêches et aux options d'exploitation visant à assurer une utilisation optimale et durable des ressources en petits pélagiques pour le plus grand bénéfice des pays côtiers.

Les espèces évaluées par le Groupe de travail sont la sardine (*Sardina pilchardus*), les sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), les chinchards (*Trachurus trecae*, *Trachurus trachurus* et *Caranx rhonchus*), le maquereau (*Scomber japonicus*), l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans la région située entre la frontière sud du Sénégal et la frontière Atlantique nord du Maroc.

La réunion a été financée et organisée par la FAO en collaboration avec le Département des pêches de la Gambie. Cette dernière a financé les frais de la réunion ainsi que son organisation logistique. Tous les frais relatifs aux participants ont été pris en charge par les organisations respectives. En tout, dix-sept scientifiques de six pays et de la FAO ont participé à la réunion. Le Président du groupe était Birane Sambe du projet Protection du grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME).

### 1.1 Termes de référence

Les termes de référence du Groupe de travail étaient les suivants:

#### **1<sup>ème</sup> partie:** du 20 mai au 9 juin – Communication via Internet

##### 20–26 Mai

12. Mise à jour de la base de données existante – Mise à jour des données de capture, d'effort, d'intensité d'échantillonnage et biologiques à partir des bases de données nationales et des campagnes
13. Analyse des données de capture, d'effort et biologiques de la période 1990-2012 et si possible de la période précédente

##### 27 Mai–9 Juin

14. Finalisation de la section du rapport sur les pêches et sur les tendances observées (sous-sections 1 à 5 sur les différentes espèces)
15. Examen des difficultés rencontrées en ce qui concerne l'évaluation

#### **2<sup>ème</sup> partie:** 10–15 Juin. Nouadhibou, Mauritanie

1. Examen des activités de recherche menées en 2012–2013 suivant les recommandations formulées par le Groupe de travail en 2012. Présentation des documents de travail.
2. Présentation des rapports sur les campagnes acoustiques menées en octobre-décembre 2012 et des campagnes réalisées avec des navires de recherche d'autres pays.
3. Présentation du rapport du Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques.
4. Rapport sur les progrès réalisés en ce qui concerne la lecture d'âge dans la région.
5. Examen des données actualisées de capture, d'effort et celles biologiques et des chapitres finalisés au moyen des échanges via Internet.
6. Examen des méthodes d'évaluation, y compris de nouvelles méthodes et de nouvelles approches éventuelles.
7. Mises à jour des évaluations et des projections sur les stocks de sardine, de sardinelles, de chinchards, de maquereau, d'ethmalose et d'anchois.

### 1.3 Participants

Cheikh Baye Ould Braham	IMROP
Mohamed Ahmed Ould Taleb	IMROP
Ad Corten	PAYS-BAS
Mohammed Ben Lemlih	IMROP
Yeslim Ould Vally	IMROP
Hamid Chfiri	INRH
Ebou Mass Mbye	La Gambie
Àhmed Ould Sidi Sadegh	IMROP
Brahim Ould Mohamed Tfeil	IMROP
Jilali Bensbai	INRH
Dedah Ahmed Bamba	IMROP
Aziza Lakhnigue	INRH
Fambaye Ngom Sow	CRODT
Ahmedou Ould Md. El Moustapha	IMROP
Birane Sambe (Chairperson)	FAO
Ahmed Sidi Sadegh	IMROP
Najib Charouki	INRH
Merete Tandstad	FAO
Nikolay Timoshenko	AtlantNIRO

Les noms et les adresses de tous les participants sont fournis dans l'Annexe I.

### 1.3 Définition de la zone de travail

La zone de travail est délimitée par les eaux de l'océan Atlantique situées entre la frontière sud du Sénégal et le nord du Maroc.

### 1.4 Structure du rapport

La structure du présent rapport du Groupe de travail est la même que celle du précédent (FAO, 2012). Comme pour les années précédentes, un chapitre particulier est consacré à chacune des principales espèces (sardine, sardinelles, chinchards, maquereau, ethmalose et anchois). Pour chaque espèce, des informations sont fournies sur l'identité du stock, les pêcheries, les indices d'abondance, l'échantillonnage, les données biologiques, l'évaluation, les projections, les recommandations de gestion et la recherche future.

### 1.5 Suivi des recommandations 2013 du Groupe de travail relatives aux recherches futures

Seulement quelques recommandations formulées l'année dernière ont été suivies, alors qu'elles sont essentielles pour l'amélioration des évaluations des stocks par le Groupe de travail. Aucune campagne régionale coordonnée avec les navires de recherche locaux n'a été effectuée en octobre-décembre ces dernières années. Seul le Maroc a poursuivi ses campagnes ainsi qu'Al-Amir qui a réalisé des campagnes au cours de l'année 2012. La dernière campagne de recrutement a été réalisée en Janvier 2012 par le navire de recherche russe ATLANTIDA.

L'intensité d'échantillonnage dans la région a été légèrement améliorée pour quelques pêcheries. L'objectif de couvrir toutes les flottilles et tous les trimestres n'a pas encore été atteint mais il est nécessaire de poursuivre cet effort. S'agissant de la lecture d'âge des principales espèces, seule la Russie réalise ce genre d'activité de façon régulière.

On a de nouveau insisté sur l'importance de préparer et d'envoyer les données nécessaires aux différents coordinateurs avant la réunion du Groupe de travail. En 2013, bien que la plupart des pays aient envoyé les données avant la réunion, elles n'étaient pas toujours complètes et donc il n'a pas été

possible d'effectuer tous les travaux préparatoires avant la réunion. Il est donc nécessaire de renforcer davantage ces préparatifs pour la prochaine réunion.

Les domaines de recherche prioritaires pour 2013–2014 sont indiqués au chapitre 9 et les recommandations relatives à chaque espèce sont reportées dans les chapitres qui leur sont consacrés.

## 1.6 Vue d'ensemble des débarquements

Le tableau 1.6.1 et la Figure 1.6.1a présentent les prises par pays des principales espèces de petits pélagiques étudiées par le Groupe de travail de 1990 à 2012.

La tendance à la baisse du total des captures observée du 2010 à 2011 a continué en 2012. Les captures totales des principales espèces de petits pélagiques dans la sous-région ont diminué de 2011 à 2012, passant d'environ 2,4 millions de tonnes en 2011 à 2,2 millions de tonnes en 2012, soit une diminution de 10 pourcent. La capture totale de petits pélagiques au cours de la période 1990-2012 a fluctué avec une moyenne de 1,8 millions de tonnes environ alors que la moyenne au cours des cinq dernières années est de 2,4 millions de tonnes.

La sardine (*Sardina pilchardus*) domine les prises des principales espèces de petits pélagiques, en constituant environ 35 pourcent de la capture totale en 2012. On a observé une diminution de l'ordre de 3 pourcent des captures totales de cette espèce qui sont passées de 780 000 tonnes en 2011 à 761 000 tonnes en 2012.

L'autre espèce qui domine c'est *Sardinella* spp. qui représentait 35 pourcent de la capture totale des principales espèces de petits pélagiques en 2012 avec 28 pourcent de sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) et 7 pourcent de sardinelle plate (*Sardinella maderensis*). La sardinelle ronde est la deuxième espèce la plus importante en termes de captures. Depuis 2006, les prises de sardinelle ronde ont connu une tendance générale à la hausse, mais les prises ont diminué de 623 000 tonnes en 2011 à 611 000 tonnes en 2012. La moyenne des captures de sardinelle ronde au cours des cinq dernières années a été d'environ 575 000 tonnes. En 2012, les captures de sardinelle plate (*Sardinella maderensis*) étaient de 157 000 tonnes par rapport à 164 000 tonnes en 2011. Ces cinq dernières années, la moyenne des captures de cette espèce est de 144 000 tonnes.

Le chinchard du Cunène (*Trachurus trecae*) est l'espèce de chinchard la plus importante dans les captures. Il représente environ 8 pourcent (173 000 tonnes à peu près) des captures totales des principales espèces de petits pélagiques en 2012. Cela représente une baisse d'environ 33 pourcent par rapport à 2011, quand le total des captures a été estimé à 257 000 tonnes. La moyenne annuelle des captures de cette espèce au cours des cinq dernières années a été estimée à 300 000 tonnes. Les captures de cette espèce fluctuent au cours de la série chronologique avec une tendance décroissante globale pendant les trois dernières années. Environ 59 000 tonnes de chinchard blanc (*Trachurus trachurus*) ont été débarquées en 2012, par rapport à 68 000 tonnes en 2011. La moyenne des débarquements du chinchard blanc au cours des cinq dernières années a été estimée à 95 000 tonnes. Pour la troisième espèce de ce groupe, le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*), on a observé aussi une baisse des captures totales entre 2011 et 2012, d'environ respectivement 28 000 tonnes et 23 000 tonnes, ce qui représente une réduction de 16 pourcent environ.

Ces dix dernières années, les prises de maquereau (*Scomber japonicus*) sont orientées à la hausse, passant d'environ 137 000 tonnes en 2002 à 322 000 tonnes en 2011, année des captures les plus élevées de la série chronologique. Les captures sont estimées à 227 000 tonnes en 2012. La moyenne des captures au cours de la période 1990–2012 a été estimée à 172 000 tonnes environ, alors que la moyenne des captures des cinq dernières années est de 257 000 tonnes. En 2012, les captures de maquereau représentaient 10 pourcent des captures totales de petits pélagiques.

Le total des captures d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) est de 115 000 tonnes environ en 2012, ce qui représente une baisse de 23 pourcent par rapport à l'année précédente quand les captures ont été

estimées à 150 000. Ces cinq dernières années (2008-2012) les captures de cette espèce ont fluctué, et la moyenne des captures d'anchois était de 130 000 tonnes environ.

En 2012, les prises de bonga (*Ethmalosa fimbriata*) représentent 3 pourcent environ du total des captures des principaux petits pélagiques dans la sous-région. Elles ont augmenté de 45 pourcent, passant de 43 000 tonnes en 2011 à environ 62 000 tonnes en 2012. Ces cinq dernières années, la moyenne des captures de bonga était de 49 000 tonnes et la tendance globale depuis 2008, sauf pour l'année 2011, montre une augmentation rapide au cours de cette période.

#### Maroc

Au Maroc, la sardine (*S. pilchardus*) est l'espèce dominante des prises constituant environ 69 pourcent de la capture totale de petits pélagiques. Les captures de cette espèce ont fluctué au cours de la série chronologique, avec une prise moyenne d'environ 690 000 tonnes (1990-2012). Les captures en 2012 étaient de 677 000 tonnes, une augmentation de 18 pourcent par rapport à 2011 (575 000 tonnes) (Figure 1.6.1b). Au cours des cinq dernières années (2008-2012) la capture moyenne de sardine était près de 711 000 tonnes.

Ces dernières années, les prises de maquereau (*S. japonicus*) ont également fluctué au cours de la série chronologique en général. Les captures totales en 2012 étaient d'environ 144 000 tonnes, soit une augmentation de 202 000 tonnes en 2011. Il est à signaler que malgré la baisse observée, l'année 2012 enregistre les captures les plus élevées de la série chronologique. La capture moyenne de cette espèce au cours des cinq dernières années est de 175 000 tonnes par rapport à 109 000 tonnes pendant la période 1990-2012.

Depuis la fin des années 1990, les prises de sardinelle ronde (*S. aurita*) ont fluctué avec une augmentation du total des captures qui est passé de 1 400 tonnes en 2004 à 85 000 tonnes en 2011, suivie d'une légère baisse à 73 000 tonnes en 2012.

Le chinchard d'Europe (*T. trachurus*) et le chinchard du Cunène (*T. trecae*) constituent respectivement 3 et 0.5 pourcent environ des captures des principales espèces de petits pélagiques. Les prises de chinchard d'Europe ont augmenté ces dernières années, passant de 25 000 tonnes en 2011 à 33 000 tonnes en 2012. Les captures de chinchard du Cunène étaient très minimales en 2012 (seulement 384 tonnes). En 2013, les prises étaient de 38 404 tonnes, le niveau le plus élevé observé depuis 2009.

Les prises d'anchois (*E. encrasicolus*) ont montré une tendance générale à la hausse de 2004 à 2012. En 2012, les prises étaient de 52 000 tonnes représentant la valeur la plus élevée de la série chronologique.

#### Mauritanie

En Mauritanie, les captures des principales espèces de petits pélagiques ont fluctué d'une année sur l'autre entre 1990 et 2012, avec une tendance générale orientée à la hausse de 1994 à 2003, suivie d'une baisse jusqu'en 2005 avant d'augmenter jusqu'en 2010, à l'exception de l'année 2009. En 2010, les captures totales des principales espèces de petits pélagiques étaient les plus importantes de la série (1 134 000 tonnes) avant de baisser encore jusqu'en 2012 (8042 000 tonnes) (Figure 1.6.1c). En général, à l'exception des sardinelles plates (*Sardinella maderensis*), du chinchard d'Europe (*T. trachurus*) et du bonga (*E.fimbriata*), les prises des toutes les autres espèces ont diminué entre 2011 et 2012.

En 2013, *Sardinella* spp. (*S. aurita* et *S. maderensis*), le chinchard du Cunène (*T. trecae*), et le maquereau (*S. japonicus*) dominaient dans les prises des espèces de petits pélagiques en Mauritanie. Les captures totales de sardinelle ronde en 2012 étaient d'environ 344 000 tonnes (environ 43 pourcent du total des principales espèces de petits pélagiques en Mauritanie), ce qui constitue une baisse en comparaison avec les 267 000 tonnes observées en 2011, la capture la plus importante de la série chronologique. La capture de chinchard du Cunène a également diminué, passant de

198 000 tonnes en 2011 à environ 130 000 tonnes en 2012 (près de 16 pourcent du total). La capture de sardine a diminué de 205 000 tonnes en 2011 à seulement 84 000 tonnes en 2012.

On a observé une baisse similaire au niveau des captures de maquereau (*S. japonicus*) passant d'environ 100 000 tonnes en 2011 à 58 000 tonnes en 2012 alors que les prises d'anchois (*E. encrasicolus*) ont diminué d'environ 111 000 tonnes en 2011 à près de 63 000 tonnes en 2012.

La capture d'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) par contre a augmenté de 26 000 tonnes en 2011 à 42 000 en 2012. Les prises de cette espèce ont beaucoup évoluées depuis 2008, l'année où les prises n'étaient que 3 000 tonnes environ (Figure 1.6.1c).

### *Sénégal*

Au Sénégal, les captures totales des principales espèces de petits pélagiques présentent des fluctuations entre 1990 et 2012, avec une tendance générale orientée à la hausse depuis 2006. Ces captures sont dominées par les deux espèces de sardinelles qui constituent en moyenne environ 87 pourcent des captures totales de petits pélagiques (1990-2012), et 76 pourcent en 2012. Les prises de ces espèces ont diminué pour passer d'environ 338 000 tonnes en 2011 à plus ou moins 300 000 tonnes en 2012. Au cours des cinq dernières années (2008–2012) la moyenne des captures de *Sardinella* spp. est estimée à 319 000 tonnes (Figure 1.6.1d).

Les captures de chinchard (*Trachurus trecae* et *Caranx rhonchus*) et de maquereau (*Scomber japonicus*) étaient de 57 000 tonnes et de 25 000 tonnes respectivement en 2012. On observe une baisse d'environ 60 pourcent pour le maquereau entre 2011 et 2012, tandis que les captures en chinchard du Cunène (*T. trecae*) n'ont pas connu de fluctuations par rapport à l'année 2011 (43 000 tonnes).

Les captures d'ethmalose (*E. fimbriata*) présentent une tendance orientée à la baisse ces dernières années, passant de 9 000 tonnes en 2011 à 7 000 tonnes environ en 2012.

En 2012, les prises d'ethmalose représentaient près de 2 pourcent des captures totales de petits pélagiques au Sénégal.

### *La Gambie*

L'ethmalose (*E. fimbriata*) est la principale espèce ciblée en Gambie et domine les captures de petits pélagiques dans ce pays. En 2012, elle constituait environ 79 pourcent des captures totales de petits pélagiques (13 000 tonnes), avec une augmentation de l'ordre de 17 pourcent par rapport à 2011 (Figure 1.6.1e). La moyenne des captures d'ethmalose au cours des cinq dernières années est d'environ 12 000 tonnes.

Les captures de sardinelles (*S. maderensis* et *S. aurita*) prises ensemble constituaient environ 20 pourcent des captures totales des principales espèces de petits pélagiques en 2012 et constituent à présent la principale espèce ciblée. Les captures totales des deux espèces en 2012 sont d'environ 3 000 tonnes, en comparaison avec les 7 800 tonnes enregistrées en 2011.

## **1.7 Vue d'ensemble des campagnes acoustiques régionales**

### **1.7.1 Campagnes acoustiques**

La série principale de campagnes utilisée dans les évaluations dans la sous-région jusqu'à l'an 2011 était celle initiée par le navire de recherche norvégien DR. FRIDTJOF NANSEN qui a prospecté la sous-région durant la période 1995-2006, effectuant des campagnes acoustiques entre les mois d'octobre et décembre chaque année. Ces campagnes ont poursuivies par les navires de recherche nationaux AL-AMIR, AL-AWAM et ITAF DEME en 2007 et 2008 ("séries Nansen"). Il faut souligner que la Gambie n'a pas été couverte au cours de la campagne 2008. En 2009-2011, la campagne régionale coordonnée a été menée sans la participation du navire de recherche sénégalais ITAF DEME et des estimations ont été réalisées pour continuer la série chronologique. Cependant, en

automne 2011 et en 2012, seul le navire marocain AL-AMIR a pu effectuer une campagne acoustique coordonnée. En 2011, les navires de recherches mauritaniens et Sénégalais n'ont effectué aucune campagne acoustique dans la sous-région; tandis qu'en juillet 2012, le navire mauritanien R/V AL AWAM a conduit une campagne. Les estimations 2012 réalisées par le navire de recherche marocain n'étaient pas disponibles au Groupe de travail de 2012.

Depuis 1994, le navire de recherche russe N/R ATLANTNIRO a mené une série de campagnes acoustiques, mais elles ne couvrent pas généralement l'ensemble de la sous-région et ne sont pas effectuées chaque année. Une campagne acoustique a été réalisée en juillet-août 2011 couvrant la zone entre le cap Cantin et Saint Louis et en 2012 une campagne acoustique a été effectuée en novembre-décembre couvrant la zone entre le cap Blanc et le sud du Sénégal (à l'exclusion de la Gambie).

Le navire de recherche DR. FRIDTJOF NANSEN a également réalisé deux campagnes écosystémiques en 2011 et en 2012. Les résultats des estimations issues des différentes campagnes sont présentés sous forme de nombres et de biomasse par longueur-groupe dans les différents chapitres consacrés aux espèces étudiées.

### **1.7.2 Campagnes de recrutement**

De 2003 à 2009, neuf campagnes destinées à l'étude du recrutement des petits pélagiques ont été menées au cours de l'hiver dans la zone comprise entre le cap Cantin (32° N) au nord, et Saint-Louis au sud (16 °N) par le N/R ATLANTIDA ou le N/R ATLANTNIRO. Aucune nouvelle campagne de recrutement n'a été menée en 2010/2011, mais une campagne a été effectuée en janvier 2012. Un résumé des précédents résultats est disponible dans les rapports antérieurs du Groupe de travail (par exemple FAO, 2011). Néanmoins, les estimations de recrutement pour certaines espèces ont été faites sur la base de ces estimations antérieures, et celles-ci sont présentées dans leurs chapitres respectifs.

### **1.7.3 Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques**

Aucune réunion du Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques n'a été organisée en 2012.

## **1.8 Principaux phénomènes environnementaux**

*Influence environnementale/climatique sur les petits pélagiques* Au printemps 2012, la pression moyenne au centre de l'anticyclone des Açores était de 6 mb supérieur à la norme et elle était localisée au nord-ouest de sa position habituelle et des anomalies négatives de la température de la surface de mer (TSM) ont été observées dans toute la région. La partie sud du front hydrologique était située à presque 1° au sud de son point normal. En mai, les anomalies négatives de TSM ont été observées au Maroc, tandis qu'au sud du Cap Blanc un réchauffement rapide a commencé dû au mouvement de l'anticyclone des Açores localisé plus de 1 600 kilomètres à l'ouest. Par conséquent, en juin, le front hydrologique était situé à 2° plus au nord que d'habitude pour cette période de l'année. Plus tard, en juin, les gradients de pression au Cap Blanc ont atteint des valeurs de 13-15 pourcent plus élevées que la norme climatique. La résurgence des eaux froides a entraîné un ralentissement dans l'accroissement de la température de l'eau dans les zones de pêche. Au cours du deuxième trimestre de 2012, le front hydrologique s'était déplacé de 10 ° N à 15 ° 30 'N, avec un mouvement correspondant à ses valeurs moyennes à long terme. Dans la ZEE mauritanienne la température de l'eau a diminué nettement, entraînant des déviations positives redescendant à 0.2 °C. Dans la ZEE du Sénégal le TPO était presque normal.

En raison des vents alizés constants, un upwelling intense s'est développé dans la zone côtière de la Mauritanie et du Sénégal en automne et en hiver de 2012. Un mouvement saisonnier actif des eaux plus froides du courant des Canaries a été décelé au sud du Cap Blanc contribuant aux anomalies négatives de la température de l'eau. Cela a provoqué une migration rapide des bancs de poissons pélagiques vers le sud, en particulier, des deux espèces de sardinelles et de *Caranx rhonchus*. Par conséquent, un grand nombre de bancs de chinchards et de sardinelles a pu être observé autour du Cap Vert (Sénégal) vers la fin de l'année (Figure 1.8.1).

## 1.9 Qualité des données et méthodes d'évaluation

La qualité des séries de données ventilées par âge peut être contrôlée par des méthodes simples comme la corrélation entre le nombre de poissons dans les captures à un certain âge et le nombre correspondant de la même classe d'âge l'année suivante. Si les séries de données sont cohérentes, le coefficient de corrélation est élevé. Des ensembles de données présentant de faibles coefficients de corrélation ne doivent pas être adoptés dans les analyses. Si les données sont de mauvaise qualité, il faut utiliser des méthodes comme les modèles de production excédentaire ou des modèles basés sur la taille, qui ne dépendent pas des données de capture ventilées par âge. Il faut souligner que dans certaines situations, les modèles de production peuvent fournir une information plus utile que les méthodes basées sur l'âge. Il ne faut donc pas les abandonner même si une information de bonne qualité relative à l'âge est disponible.

Les modèles de production dynamique exigent aussi des données de très bonne qualité relatives aux prises et aux indices d'abondance si l'on veut obtenir des résultats utiles. Ces données doivent être au minimum des estimations annuelles (trimestrielles si possible) de la capture totale par stock et un indice fiable de l'abondance de ce dernier. En général, le Groupe de travail a privilégié l'utilisation des estimations d'abondance issues des campagnes acoustiques comme l'indice d'abondance pour les modèles, mais malheureusement les estimations provenant des campagnes régionales ne sont pas disponibles ces dernières années. Pour la fiabilité de ce type de données, on peut se baser davantage sur une analyse générale des caractéristiques des campagnes, sur la distribution estimée des poissons (géographique et par classes de taille) et sur la cohérence globale des séries chronologiques, que sur un simple indice statistique. Il est donc plus difficile de déterminer la fiabilité des séries de données individuelles. La qualité des campagnes acoustiques dans la sous-région s'est détériorée depuis le début des travaux du Groupe de travail et le Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques n'a pas pu se réunir depuis 2010.

Dans le Groupe de travail 2013 les évaluations ont été réalisées en utilisant uniquement les indices provenant des navires russes et marocains; car en effet, les indices d'abondances provenant d'autres navires n'étaient pas disponibles.

Aucune initiative régionale en matière de lecture d'âge n'a été communiquée au Groupe de travail. Cependant les scientifiques russes continuent à lire des otolithes des espèces prises par les navires russes, et les clés de l'âge-longueur ont été utilisées dans les évaluations du maquereau et dans l'analyse de la sardine et des chinchards. Des progrès dans ce domaine sont nécessaires pour faire avancer l'utilisation des méthodes basées sur l'âge.

## 1.10 Méthodologie et logiciel

Afin de rester cohérent avec les méthodes utilisées au cours des dernières années, le principal modèle utilisé par le Groupe de travail a été la version dynamique du modèle de Schaefer (1954). Pour évaluer l'état actuel des stocks et estimer les paramètres du modèle, une feuille de calcul Excel a été utilisée pour l'exécution d'une version dynamique de celui-ci avec un estimateur d'erreur (Haddon, 2001). Le modèle a été adapté aux données en utilisant la fonction d'optimisation non linéaire incorporée dans Excel, Solver (annexe II).

Pour certains stocks l'analyse des cohortes de taille (Jones, 1984) a été appliquée de façon à estimer le niveau-F actuel et le modèle d'exploitation relatif à la pêche ces dernières années. Une analyse du rendement par recrue basée sur la taille a ensuite été réalisée pour estimer les points de référence biologique  $F_{Max}$  et  $F_{0.1}$ . L'analyse des cohortes de taille et l'analyse du rendement par recrue ont été réalisées sur des feuilles de calcul Excel.

Pour le stock de maquereau, des données de capture par âge de la flottille russe couvrant la majorité des prises communiquées étaient disponibles. Les résultats de ces analyses de corrélation dans les

cohortes ont été considérés pires que ceux des années précédentes pour ce stock et le Groupe de travail a décidé de ne pas appliquer à ce dernier les méthodes basées sur l'âge, XSA (Shepherd, 1999) et ICA (Patterson et Melvin, 1995) comme base pour les conseils scientifiques, jusqu'à ce qu'une étude des données et hypothèses ait été menée. Donc, le modèle de production dynamique a été appliqué et a servi de base des conseils fournis concernant ce stock.

### **Projections**

Des projections à moyen terme des rendements futurs et des développements du stock ont été réalisées pour les stocks en utilisant le modèle de Schaefer ajusté aux données historiques avec une feuille de calcul (annexe II).

Étant donné la nature variable des stocks de petits poissons pélagiques, il a été décidé d'utiliser des projections sur cinq ans.

Toutes les projections ont comme point de départ l'état estimé du stock pour la dernière année pour laquelle des données sont disponibles. On a alors défini des stratégies d'aménagement pour le futur selon les changements dans la mortalité par pêche et/ou les captures par rapport aux estimations de la dernière année pour laquelle des données sont disponibles.

Pour chaque stock, deux scénarios ont été pris en compte. Le premier est le *status quo* qui considère les rendements futurs et le développement du stock au cas où la mortalité par pêche demeure au niveau actuel. Le deuxième scénario prend en compte une réduction ou une augmentation de l'effort de pêche selon l'espèce analysée.

### **Points de référence pour les recommandations d'aménagement**

Le Groupe de travail 2013 a décidé de continuer à utiliser les Points de référence biologique (BRP) adoptés lors de la réunion précédente. Les indices  $B_{cur}/B_{MSY}$  et  $F_{cur}/F_{MSY}$  ont été utilisés comme Points de référence limites alors que les indices  $B_{cur}/B_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{0.1}$  ont été choisis comme Points de référence cibles. Une explication détaillée de ces points de référence et de leur utilisation dans la gestion des pêches est fournie dans le Rapport du Groupe de travail 2006 (FAO, 2006b).

## **2. SARDINE**

### **2.1 Identité du stock**

Les stocks de sardine retenus par le Groupe de travail sont les mêmes utilisés lors des précédents groupes de travail: le stock Nord (35°45' – 32°N), le stock Central A+B (32 °N – 26 °N) et le stock Sud C (26°N – l'extension sud de la distribution de l'espèce) (Figure 2.1.1).

### **2.2 Les pêcheries**

#### *Captures*

Les captures de sardine, par flottille et par pays, sont présentées dans le Tableau 2.2.1a. Les captures totales pour l'ensemble de la région sont représentées sur la Figure 2.2.1a.

La capture de la sardine en 2012 a connu une diminution de 3 pourcent par rapport à l'année 2011 passant d'environ 780 000 tonnes à près de 761 000 tonnes (Figure 2.2.1a). Plus de 93 pourcent des captures sont enregistrés au niveau de la zone marocaine et près de 7 pourcent au niveau de la zone mauritanienne. La capture déclarée au niveau de la zone sénégalaise est infime.

Au niveau de la flottille marocaine, la production en sardine est passée de près de 575 000 tonnes en 2011 à environ 677 000 tonnes en 2012, soit une augmentation de 17 pourcent. Cinquante trois pourcent de la capture totale de la sardine au Maroc est enregistrée dans la zone B, 41 pourcent dans la zone C, 5 pourcent dans la zone A et 2 pourcent dans la zone Nord.

La capture réalisée au niveau de la zone centrale (A+B) est passée d'une capture de près de 355 000 tonnes en 2011 à une capture de 390 000 tonnes en 2012 et la capture au niveau de la zone C est passée de près de 175 000 tonnes à une capture de plus de 275 000 tonnes. La capture réalisée par la flottille russe, présente dans la zone C en janvier, février et décembre 2012, est inférieure à 1 pourcent.

Au niveau de la zone mauritanienne, la capture totale de la sardine a connu une diminution de 59 pourcent en 2012 par rapport à 2011 passant d'une capture de l'ordre de 105 000 tonnes à une capture d'environ 84 000 tonnes en 2012, il est à noter que 59 pourcent de la capture est réalisée par les bateaux de l'UE entre janvier et avril et 41 pourcent par les bateaux russes et autres entre janvier et août.

Au Sénégal, la capture de sardine déclarée débarquée par la flottille artisanale est très infime (10 tonnes). Aucune capture n'a été reportée pour la flottille industrielle.

### *Effort de pêche*

L'effort de pêche, par flottille et par pays, est présenté dans le Tableau 2.2.1b.

La sardine est exploitée en 2012 dans la région nord-ouest africaine principalement par les flottilles nationales. Les flottilles étrangères opérant dans le cadre des accords de pêche n'ont opéré que durant certains mois de l'année. Pour la flottille russe, elle a opéré juste trois mois dans la zone C au nord du Cap Blanc et s'est retirée des eaux mauritaniennes à partir du mois de septembre 2012. En ce qui concerne la flottille communautaire elle n'a pas opéré au nord de Cap Blanc en 2012 et s'est retirée de la zone sud à partir du mois d'avril.

La sardine dans la zone centrale (zones A et B) est exploitée exclusivement par les senneurs côtiers traditionnels, l'effort de pêche en terme de sorties avec apport a connu une augmentation dans la zone A, passant de près de 7700 sorties en 2011 à plus de 8400 sorties en 2012. Au niveau de la zone B, l'effort a connu aussi une augmentation des sorties avec apport pour passer de près de 14 700 sorties en 2011 à plus de 16 000 sorties.

Dans la zone C, la sardine est exploitée par une flottille composée de senneurs côtiers traditionnels et de navires modernes équipés de moyens de conservation («refrigerated sea water», type RSW). L'effort de pêche réalisé par les senneurs côtiers a connu en 2012 un accroissement par rapport à 2011 passant d'environ 4 300 sorties à 8 043 sorties. L'effort reporté pour les navires RSW montre aussi une augmentation par rapport à l'année 2011 passant de 1 520 sorties à 2 088 sorties. L'effort de pêche n'a pas été reporté pour les chalutiers pélagiques russes en 2012.

Au niveau de la zone mauritanienne, l'effort a diminué en 2012 de 73 pourcent et 69 pourcent par rapport à 2011 respectivement pour les bateaux russes et ceux de l'union européenne. En effet, l'année 2012 a été marquée par la modification de la réglementation mauritanienne sur le zonage. Des modifications de zonage (interdiction de tout chalutage au-delà de 13 mille au sud du 17°05' et à 20 mille au nord du parallèle 19° 21' N) ont suscité le retrait d'abord des bateaux européens en avril puis les bateaux de la Russie en août.

Au niveau de la zone sénégalaise, la pêche de la sardine n'est pratiquée qu'incidemment aussi bien par la flottille industrielle que par la flottille artisanale.

## **2.3 Indices d'abondance**

### **2.3.1 Capture par unité d'effort**

Les CPUE au niveau de la zone A+B montre des fluctuations d'une année à l'autre. Durant les années 2000, les CPUE ont fluctué autour d'une moyenne de 20 tonnes par sortie avec une tendance baissière entre 2003 et 2007 suivie d'une augmentation pour afficher un CPUE de l'ordre de 20 tonnes par sortie en 2009. A partir de 2010, les CPUE ont une tendance à la diminution avec une moyenne durant les cinq dernières années de l'ordre de 17 tonnes par sortie (Figure 2.3.1a). La série des CPUE de la

sardine au niveau de la zone C nord du Cap Blanc relative a la flottille russe et européenne n'a pas été actualisée car les chalutiers russes n'ont opéré que trois mois en 2012 et les bateaux communautaires eux ont cessé de pêcher en 2012.

Les CPUE de la flottille européenne en sardine dans la zone mauritanienne ont subi une nette augmentation en 2012 par rapport à 2011 pour passer de 31 tonnes par jour à 69 tonnes par jour de pêche (Figure 2.3.1b). Tandis que les autres flottilles opérant en Mauritanie, le rendement est passé de 9 tonnes à 8 tonnes par jour de pêche.

### 2.3.2 Campagnes acoustiques

#### Campagnes régionales coordonnées

En 2012, aucune campagne de prospection coordonnée dans la région Nord ouest africaine n'a été effectuée entre les différents pays de la région.

#### Campagnes nationales

##### N/R AL-AMIR MOULAY ABDALLAH

Au cours de l'année 2012, le N/R AL-AMIR MOULAY ABDALLAH a réalisé six campagnes de prospection pour le suivi et l'évaluation des stocks des petits pélagiques en Atlantique entre Cap Spartel et Cap Blanc. Les indices d'abondance et de biomasse de ces campagnes pour l'année 2012 ne sont pas disponibles pour le Groupe de Travail.

Les indices d'abondance et de biomasse de la sardine pour l'année 2010 et 2011 au niveau de la zone Cap Cantin-Cap Bojador et la zone Cap Bojador-Cap Blanc sont présentes dans le tableau 2.3.2c.

**Tableau 2.3.2c:** Indices de biomasse et d'abondance acoustiques de la campagne de novembre – décembre 2010 et 2011 par le N/R Al Amir Moulay Abdallah

Région	2010		2011	
	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C. Blanc	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C.Blanc
<b>Biomasse (milles tonnes)</b>	94	2 196	371	1 822
<b>Abondance (millions d'individus)</b>	3 599	31 714	14 919	24 808

Pour la zone (Cap Cantin-Cap Bojador), la biomasse de la sardine a connu une augmentation en 2011 par rapport à 2010 passant de 94 000 tonnes à 371 000 tonnes. Toutefois le niveau de biomasse reste inférieur à la biomasse moyenne de la série. La biomasse de sardine entre Cap Bojador et Cap Blanc, par contre, a connu une diminution passant de 2 196 000 tonnes en 2010 à 1 822 000 tonnes en 2011. Cette diminution serait probablement due aux changements des conditions hydrologiques, ces dernières années, au niveau de la région.

##### N/R AL-AWAM

En 2012, le N/R AL-AWAM a effectué une campagne acoustique en juillet. Les indices d'abondance et de biomasse de la sardine pour l'année 2012 sont présents dans le tableau ci-après:

**Tableau 2.3.2b:** Biomasse de *Sardina pilchardus* (en mille tonnes) – Résultats des campagnes réalisées par le N/R Al AWAM en juillet 2010 et juillet 2012

juillet 2010		juillet 2011		juillet 2012	
Cap Timiris Saint-Louis	Cap Blanc Cap Timiris	Cap Timiris Saint-Louis	Cap Blanc Cap Timiris	Cap Timiris Saint-Louis	Cap Blanc Cap Timiris
0	0			25	329

La biomasse de la sardine est estimée par le N/R AL-AWAM en juillet 2012 à 329 000 tonnes pour la zone (Cap Blanc-Cap Timiris) et à 25 000 tonnes pour la zone (Cap Timiris-Saint Louis) (Tableau 2.3.2b.). La comparaison avec l'année 2011 n'a pas pu être effectuée faute d'information.

**N/R ITAF DEME**

Le navire de recherche sénégalais N/R ITAF DEME n'a pas effectué de campagnes acoustiques en 2012.

**Campagnes internationales comparaison****N/R ATLANTIDA**

Une campagne acoustique couvrant la zone sud du Cap Blanc a été réalisée en novembre-décembre 2012 par le N/R ATLANTIDA (Figure 2.3.2c).

La prospection acoustique menée par le N/R ATLANTIDA en 2012 au sud de Cap Blanc a estimé la biomasse de la sardine à près de 329 000 tonnes dans la zone entre le Cap Blanc et le Cap-timiris et 25 100 tonnes entre Cap Timiris et Saint Louis.

Les campagnes de recrutement des petits pélagiques effectuées depuis 2003 n'ont pas été poursuivies en 2012 au nord du Cap Blanc. La campagne a été réalisée seulement au sud de Cap Blanc. Le niveau de recrutement de la sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone sud de Cap Blanc a augmenté pour l'âge 0+ et 1+ (Figure et Tableau 2.3.2d).

**Tableau 2.3.2d:** Nombre de *S. pilchardus* en millions de recrues (âge 0+ et 1+) entre 2003 et 2011 – Résultats de la campagne de recrutement du N/R ATLANTIDA en décembre

	Âge	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Nord Cap Blanc</b>	0+	1 187	383	131	493	307	608	2 821	No	3 110	
	1+	3 169	2 083	307	846	598	2 149	3 027	No	2 890	
<b>Sud Cap Blanc</b>	0+	2	84	15	-	146	158	13	No	0	14
	1+	5	41	17	-	368	1 538	4	No	26	1 292

**2.4 Échantillonnages pêcheries commerciales**

Le programme d'échantillonnage biologique des débarquements réalisés au niveau des ports marocains a été maintenu en 2012. L'échantillonnage a été réalisé sur les débarquements effectués au niveau des principaux ports des différentes zones de pêche (zone A, zone B et zone C). L'intensité de l'échantillonnage est plus importante dans la zone A par rapport à la zone B et C.

Au sud de Cap Blanc, l'échantillonnage a été réalisé en 2012 à bord des bateaux européens par les observateurs scientifiques de l'Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (IMROP) et au moment de leur débarquement à Las Palmas par les scientifiques de l'IEO, avec une couverture seulement du premier trimestre de l'année (Tableau 2.4.1).

À bord des bateaux russes, l'échantillonnage en 2012 n'a pas couvert toute l'année avec une intensité faible, aussi bien au nord de Cap Blanc qu'au sud de Cap Blanc (Tableau 2.4.1). Au Sénégal, l'échantillonnage n'a pas été réalisé en 2012 car la capture est infime.

La lecture de l'âge de la sardine n'a été effectuée que par les scientifiques russes sur ces otolithes (Tableau 2.4.1). Toutefois, au niveau du INRH de Maroc un prélèvement des otolithes a été effectué.

**2.5 Données biologiques**

### *Captures*

Les structures en tailles en 2012 de la sardine prélevées au capture des bateaux marocains opérant dans la zone marocaine au nord du Cap Boujdor (A+B) montrent la présence de deux modes principaux de 15 cm et 19 cm et un mode secondaire de 21cm (Figure 2.5.1a).

Dans la zone au sud du Cap Boujdor, les modes dominants de la structure en taille de la sardine débarquée en 2012 sont de 14,5 cm et 21,5 cm (Figure 2.5.1b). La structure de taille de la sardine dans la zone C est établie sur la base des données marocaines et russes pour la zone nord du Cap Blanc et sur la base de données européennes et russes pour la zone sud du Cap Blanc (Figure 2.5.1b). Le mode de 14 cm, observé dans les captures de la zone C en 2011 et absentes des captures des années précédentes, est maintenu en 2012. Le mode de distribution des tailles des captures au cours de la période 2007-2012 montre un maintien du mode à 22 cm de 2011 en 2012.

Les tailles des individus échantillonnés par l'IMROP sont mesurées au 1cm inférieur et pas au ½ cm comme il a été recommandé, ainsi les structures correspondantes n'ont pas été utilisées.

La clé taille-âge de la sardine pour la zone A+B a été établie pour l'année 2012 sur la base de la même clé utilisée en 2011 (clés russes 2010 et 2009 combinées) (Tableau 2.5.1a), faute de clés taille-âge en 2012. Pour la zone C, la clé taille-âge des échantillons russes au niveau de la zone mauritanienne a été utilisé (Tableau 2.5.1b).

Les compositions en âge et les poids moyens par âge ont été actualisés pour 2012 pour la zone C (Tableaux 2.5.2a,b). Les tailles moyennes par âge montrent des taux d'accroissement différents d'un âge à l'autre (Tableau 2.5.2e).

Les coefficients de la relation taille-poids utilisés sont estimés en utilisant les données issues de l'échantillonnage effectué au niveau des ports marocains, tandis que, les paramètres de croissance sont déterminés par l'analyse de la distribution des fréquences de taille en utilisant le Programme « Length Frequency Distribution Analysis » (LFDA) sur la série de structure des tailles 2007-2012 pour la sardine de la zone A+B et de la zone C (Tableau 2.5.2f).

### *Navires de recherche*

Les structures de taille issues des campagnes de prospection réalisées par le N/R Al Amir Moulay Abdellah en 2012 ne sont pas disponibles pour le groupe. Toutefois, les structures de taille issues des campagnes de prospection réalisées par le N/R Al Amir Moulay Abdellah en 2011 pour la zone Cap Cantin-Cap Boujdor et la zone Cap Boujdor-Cap Blanc, non disponible au groupe de travail en 2012, ont été établies (Figure 2.5.2a). La sardine entre Cap Bojador et Cap Cantin est caractérisée par une structure bimodale avec un mode à 14 cm et un autre à 17 cm. Pour la zone Cap Bojador – Cap Blanc, la structure des tailles de la sardine est marquée par la présence de deux modes situés à 16 cm et à 22 cm (Figure 2.5.2a).

Les structures de taille issues des campagnes de prospection réalisées par le N/R Al-Awam en juillet 2012 pour la zone Cap Blanc-Cap Timiris ont été établies (Figure 2.5.2b). La sardine entre Cap Blanc et Cap Timiris est caractérisée par une structure bimodale avec un mode à 12 cm et un autre à 23 cm. Il est à noter que la taille est mesurée au centimètre près et non au 1/2 cm.

## **2.6 Évaluation**

### *Qualité des données*

Pour tester la qualité des données disponibles pour l'évaluation des stocks par les modèles analytiques, le Groupe a procédé à une exploration statistique des données de la composition en âge des captures pour le stock A+B et pour le stock C, en utilisant les clés taille-âge fournies par l'Institut de Recherche AtlantNIRO. Les coefficients de corrélation obtenus entre la même classe d'âge lors des années consécutives étaient faibles. Le groupe a estimé que la composition en âge

n'était pas suffisamment précise pour effectuer une analyse basée sur l'âge pour le stock A+B et le stock C (Tableaux 2.6.1).

**Tableaux 2.6.1:** Analyses exploratoires des données dans la zone (A+B) et zone C

Zone A+B							
Année/AGE	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
1983-2012	0.62	0.21	0.03	-0.01	0.73	-0.06	-0.08
1983-89	-0.45	-0.38	0.15	0.17	1.00	-0.11	-0.01
1990-2012	0.53	0.11	0.04	-0.08	0.52	0.00	-0.39
Zone C							
1992-2012	0.68	0.12	-0.19	0.62	0.49	0.29	0.91
1983-2012	0.60	0.38	0.66	0.75	0.88	0.89	0.67
1983-1995	-0.09	0.60	0.61	0.64	0.86	0.90	0.67

#### Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel (Annexe II), a été utilisé pour l'évaluation des niveaux d'exploitation des stocks de sardine A+B (Cap Cantin-Cap Boujdor) et du stock de sardine C (Cap Boujdor –Saint Louis). Les indices  $B_{cur}/B_{MSY}$  et  $F_{cur}/F_{MSY}$  sont utilisés comme Points de Référence limites et les indices  $B_{cur}/B_{0,1}$  et  $F_{cur}/F_{0,1}$  sont choisis comme Points de Référence Cibles pour les recommandations d'aménagement.

Des essais d'évaluation par le modèle LCA ont été effectués pour le stock de la zone A + B.

#### Données d'entrée

Pour le modèle de production, le Groupe de travail a utilisé les captures totales de la sardine au niveau de la zone A+B et de la zone C disponibles de 1995 à 2011. La série Nansen (Section 1.7) a été utilisée comme indice d'abondance pour l'ajustement du modèle pour les deux zones (Section 2.3.2). Etant donné qu'aucune campagne de prospection coordonnée entre les différents pays de la région nord ouest africaine n'a été menée en novembre-décembre 2011 et 2012, la série n'a pas pu être actualisée depuis 2010. Toutefois, les indices d'abondances de la sardine issus des campagnes réalisées par le navire marocain Al Amir Moulay Abdellah en décembre 2011 sont utilisés pour actualiser la série à l'échéance 2011.

En ce qui concerne les indices d'abondance issus des campagnes de prospections réalisées par le navire AL-AMIR MOULAY ABDELLAH en 2012, ils ne sont pas disponibles pour le groupe.

Pour l'application du modèle LCA au stock de sardines de la zone A+B, le Groupe a utilisé les données issues de l'échantillonnage des débarquements dans la zone A+B. Une moyenne de la composition en taille des captures totales de la période 2008-2012 a été utilisée (Tableau 2.5.1a).

#### Paramètres d'entrée

Les paramètres d'entrée nécessaires pour l'application du modèle de production dynamique sont le  $r$  (taux d'accroissement intrinsèque) et le  $K$  (la capacité de charge ou la biomasse vierge). Les valeurs initiales de ces paramètres utilisées pour l'évaluation de la sardine dans la zone A+B et dans la zone C sont indiquées au Tableau 2.6.1a.

**Tableau 2.6.1a** Valeurs initiales des paramètres  $r$  (taux d'accroissement intrinsèque) et  $K$  (capacité de charge de la biomasse vierge) pour le stock A+B et le stock C de *Sardina pilchardus* à introduire dans le modèle de production dynamique

	Stock A+B	Stock C
Taux de croissance intrinsèque $r$	1,56	1,11
Capacité de charge $K$ (tonnes)	1 558 900	5 044 800

Pour la LCA, les paramètres de croissance utilisés pour la zone A+B et la zone C ont été estimés en utilisant les données d'échantillonnage biologique réalisées par l'INRH (Tableau 2.6.1b).

**Tableau 2.6.1b:** Paramètres de croissance et les rapports entre le poids et la taille pour *Sardina pilchardus* pour la Zone A+B et la Zone C

Stock	$L_{\infty}$ (cm)	K/an	$t_0$ an	a	b	$r^2$
Zone A+B	29,3	0,57	0,3	0,0086	2,976	0,95
Zone C	31,83	0,5	0,3	0,0073	3,0411	0,89

## Résultats

### Stock A+B

L'ajustement du modèle de production dynamique n'a pas été satisfaisant pour le stock A+B. De plus, les résultats obtenus pour les évaluations du stock A+B par LCA n'étaient pas concluants et ne pouvaient donc pas être acceptés par le Groupe.

### Stock C

Les résultats du modèle de production montrent que la production soutenable du stock dépasse la capture et que l'effort de pêche est inférieur à l'effort soutenable par le stock (Tableau 2.6.1c). Toutefois, la biomasse en 2011 est proche de la biomasse cible  $B_{0.1}$ .

**Tableau 2.6.1c:** Résumé des résultats de l'ajustement du modèle de production dynamique de Schaefer pour le stock C de *Sardina pilchardus*

Stock/indiced'abondance	$B_{cur}/B_{MSY}$	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{Sycur}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
Sardine, zone C/ Nansen (2011-2010)	113%	103%	55%	48%	53%

$B_{cur}/B_{MSY}$ : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à  $F_{0.1}$ .

$B_{cur}/B_{0.1}$ : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à  $F_{0.1}$ .

$F_{cur}/F_{Sycur}$ : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

$F_{cur}/F_{MSY}$ : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$ : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et  $F_{0.1}$ .

## Discussion

Bien que les résultats des évaluations de la sardine dans la zone A+B ne soient pas concluants, une tendance à la diminution dans la zone central (A et B), à partir de 2009, a été observée pour les CPUE de la sardine (Figure 2.3.1a). Le niveau de la biomasse moyenne de la série indique que le stock (A+B) se trouve dans une situation de surexploitation, malgré l'amélioration observée en 2011 en comparaison avec 2010.

Pour le stock C, on assiste à une tendance à la diminution de la biomasse de la sardine à partir de 2007. La biomasse en 2011, est à un niveau qui est inférieure au niveau moyen de biomasse enregistrée sur toute la série, tout en notant que la biomasse de cette année (2011) n'incluse pas la fraction sud Cap Blanc (Tableau 2.6.1). Une réduction de la biomasse de sardine dans la zone située entre le Cap Cantin et le Cap Blanc en 2011 a été également constatée au niveau des estimations issues des campagnes acoustiques effectuées par le N/R ATLANTIDA durant la même année. Cette situation n'est pas due à la pêche mais probablement liée aux changements naturels. En effet, l'analyse de l'évolution des températures moyennes superficielles de l'eau de mer mesurée au niveau du Cap Blanc par le navire russe R/V ATLANTIDA, a montré que depuis 2005, on assiste à une élévation de la température. En 2010, un réchauffement très important de l'eau de mer a été constaté (la température la plus importante depuis 1983).

Le Groupe de Travail a jugé que le stock n'est pas pleinement exploité. Il est recommandé d'assurer le suivi continu de l'état d'exploitation de ce stock pour connaître en temps réel les fluctuations d'abondance et la composition démographique de la population pour pouvoir ajuster les prélèvements selon ces changements et instaurer, à temps, les mesures de gestion nécessaires pour assurer la durabilité de l'exploitation de la pêche.

## 2.7 Projections

Le Groupe de Travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur cinq ans pour le stock C. Le scénario du *Status quo* a été examiné pour la zone C. Le maintien de l'effort à son niveau actuel, entraînerait un accroissement des captures à partir de 2012 pour augmenter les années suivantes et se stabiliser en dessous de  $F_{MSY}$ . La biomasse augmenterait pour se stabiliser les années qui suivent à un niveau supérieur à la biomasse cible  $B_{0.1}$  (Figure 2.7.1).

Les résultats des projections présentées doivent être considérés avec beaucoup de précaution en tenant compte de l'impact de l'environnement sur l'abondance et sur la dynamique des stocks qui pourraient subir des variations d'abondance très importantes sans relation avec la pêche.

## 2.8 Recommandations d'aménagement

### *Stock A+B*

Le Groupe de Travail est préoccupé de la situation actuelle du stock central (A+B). Ce stock dépend fortement du recrutement qui fluctue avec les changements de l'environnement. A cet effet, le Groupe recommande, par approche de précaution, de ne pas dépasser le niveau actuel de l'effort de pêche et que les captures totales en 2013 ne dépassent pas le niveau de 2011.

### *Stock C*

Le niveau des captures totales au niveau de la zone C devrait faire l'objet d'ajustements en fonction des changements naturels dans le stock. La structure et l'abondance du stock devraient être suivies de près par les méthodes indépendantes de la pêche le long de l'aire de distribution de l'espèce.

## 2.9 Recherche future

### *Recommandations futures*

Pour améliorer les évaluations des stocks de la sardine, les actions recommandées en 2012 et qui n'ont pas été réalisées durant l'intersession, devraient être reconduites:

- Continuer l'estimation de l'abondance des stocks pour toute la région à travers les campagnes régionales coordonnées entre les navires de recherche nationaux de la région. La couverture acoustique doit concerner toute la sous-région.
- Des progrès devraient encore être réalisés en Mauritanie concernant la mensuration des tailles de la sardine à la longueur totale au ½ cm inférieur.
- Procéder à la lecture de l'âge de la sardine dans la zone C pour les différentes pêcheries et reprendre l'échange des otolithes entre les pays de la région.
- Analyse des fréquences de tailles dans une perspective d'évaluation par les modèles structuraux durant l'intersession.
- Compilation des séries de l'effort de pêche de l'ensemble des flottilles opérantes dans la sous-région.

Les séries de données doivent être actualisées et envoyées au coordinateur avant la réunion du Groupe de travail.

### 3. SARDINELLE

#### 3.1 Identité du stock

Le Groupe de travail considère que les deux espèces de sardinelle de la sous-région constituent chacune un stock particulier, couvrant l'ensemble de la sous-région. On peut trouver davantage de détails sur l'identité du stock dans un précédent rapport du Groupe de travail (FAO, 2001).

#### 3.2 Les pêcheries

##### *Introduction*

Dans la zone C située au nord du Cap Blanc, les sardinelles sont exploitées par une flottille marocaine de senneurs côtiers ainsi que par des chalutiers industriels de la Fédération de Russie et de l'Union européenne.

En Mauritanie, les sardinelles sont exploitées par des chalutiers de l'UE et d'autres pays couvrant de longues distances, par quelques petits senneurs ainsi que par une flottille artisanale de pirogues non seulement mauritaniennes mais aussi sénégalaises. Les pirogues en provenance du Sénégal opèrent dans la partie sud de la Mauritanie et débarquent leurs captures à Saint-Louis. Disposant des données de captures provenant de la ZEE mauritanienne mais débarquées à Saint-Louis en 2012, ces prises ont été attribuées à la Mauritanie et pas au Sénégal comme il était d'usage. D'autres pirogues sénégalaises opèrent dans le cadre d'affrètements pour le compte des usines de transformation en farine de poisson. Enfin, on trouve un groupe de pirogues sénégalaises qui opèrent à partir de Nouakchott et qui débarquent des sardinelles pour la consommation humaine.

La flottille industrielle opérant dans les eaux mauritaniennes est divisée en deux segments: les chalutiers du type "hollandais" (en provenance des Pays-Bas, de la France, de l'Angleterre, de l'Allemagne et de la Lituanie) et la flottille du type "russe" (tous d'origine est-européenne). Cette distinction est due au fait que les navires de type hollandais ciblent spécifiquement les sardinelles et les sardines, alors que la flottille de type russe se concentre sur les chinchards et les maquereaux.

Au Sénégal, les sardinelles sont essentiellement ciblées par la pêche artisanale (sennes tournantes et les filets maillants encerclant) et à un degré moindre par la pêche industrielle. Les chalutiers russes ont également opéré dans la ZEE sénégalaise de janvier à avril 2012.

##### *Captures*

Les captures totales par flottille et par pays de *Sardinella aurita* et de *Sardinella maderensis* sont présentées respectivement dans le Tableau 3.2.1a et le Tableau 3.2.1b. Les captures totales de chaque espèce dans la sous-région sont représentées dans les Figures 3.2.1a b et c.

La flottille Marocaine opérant dans la zone C a encore augmenté sa prise de *S. aurita* passant de 65 985 tonnes en 2011 à 70 093 tonnes en 2012. Comme en 2011, cette prise était constituée entièrement des juvéniles de *S. aurita*.

Le total des captures de sardinelles en Mauritanie a augmenté légèrement de 364 422 tonnes en 2011 à 369 863 tonnes en 2012. Cette capture est constituée principalement comme d'habitude de *S. aurita* (91 pourcent). Cette augmentation est arrivée malgré le départ en fin avril de la flottille européenne, spécialisée en sardinelles. Le vide laissé par la flottille européenne était principalement comblé par la flottille artisanale qui approvisionne les usines de farine.

Les captures totales au Sénégal, de la pêche artisanale de 2012 ont enregistré une baisse par rapport à 2011. Elles sont passées 321 590 tonnes en 2011 à 310 029 tonnes en 2012. La *Sardinella aurita* et la *Sardinella maderensis* ont constitué respectivement 64pourcent et 36pourcent des captures de la pêche artisanale. Il est à souligner que pour l'année 2012, les quantités de sardinelles prises par la pêche artisanale sénégalaise dans la ZEE mauritanienne et débarquées à Saint Louis ont été estimée à

17 381 tonnes dont 12 888 tonnes pour *S. aurita* et 3 493 tonnes pour *S. maderensis*. Pour *S. aurita*, les captures sont passées de 203 705 tonnes en 2011 à 186 403 tonnes en 2012 soit une baisse de 8 pourcent. Pour la *S. maderensis* les captures ont aussi enregistré une baisse de 9 pourcent en passant de 117 885 tonnes en 2011 à 107 246 tonnes. Les captures de sardinelles de la pêche industrielle de 2012 sont estimées 933 tonnes. Elles sont essentiellement constituées sardinelle ronde (923 tonnes) et de sardinelle plate (10 tonnes). En 2012, les captures des chalutiers russes s'élevaient à 5 950 tonnes de sardinelles dont 4 452 tonnes de sardinelle ronde et 1 498 tonnes de sardinelle plate.

Une capture de 2 333 tonnes de *S. aurita* était rapportée pour l'année 2012, et 897 tonnes de *S. maderensis* pour le Gambie. Les déclarations pour l'année 2011 étaient fortement révisées.

## Développements récents

### Mauritanie

La pêche industrielle au niveau de la Mauritanie a été marquée, en 2012, par l'instauration des mesures de gestion dans le cadre de l'accord de pêche Mauritanie – Européen. En fin d'avril 2012, la Commission européenne décida d'arrêter la pêche de la flottille UE suite à l'épuisement du quota pour l'année 2009-2010. Ensuite la flottille devait attendre l'entrée en vigueur d'un nouveau protocole à partir du 1<sup>er</sup> août 2012. Les conditions techniques et financières de ce nouveau protocole n'ont pas été acceptées par les armateurs européens. C'est qu'à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2012, ou les conditions du nouveau protocole EU-RIM ont été appliquées également aux navires non européens que ces flottilles ont quitté la zone mauritanienne.

Le départ de la flottille UE fin avril, avant la saison principale des sardinelles, s'est répercuté sur les captures de cette flottille qui ont diminué. En revanche, la flottille non-EU qui restait jusqu'à fin août, profitait encore pour une bonne partie de la saison principale des sardinelles, et leur captures sont diminuées de façon moins significative par rapport à 2011. La diminution des captures industrielles en 2012 et l'expansion de la pêche artisanale à résulté à une situation où les captures de la pêche artisanal ont surpassé celles de la pêche industrielle.

Le développement continu des usines de transformation en Mauritanie (à Nouadhibou et à Nouakchott) a entraîné une hausse des captures de la pêche artisanale et côtière. Au-delà des captures destinées à la transformation en farine (75 pourcent) une bonne partie des captures des sardinelles débarquées par la pêche artisanale et côtière étaient destinées aussi à la consommation humaine et à l'appât.

En plus de la pêche artisanale conduite par les pirogues sénégalaises, il y a eu un début d'exploitation par une pêche côtière (semi-industrielle) utilisant de petits senneurs avec une licence artisanale. Ces senneurs débarquent leurs captures soit au profit des usines à terre, soit pour le compte d'un bateau usine qui se trouvait dans la zone côtière.

La ventilation des captures artisanales par destination est donnée dans le tableau 3.2.1c:

**Tableau 3.2.1c:** Captures artisanal de sardinellas par destination

	Sardinelle ronde	Sardinelle plate	Total	Pourcentage
<b>Usines farine</b>	114 691	33 340	148 031	71%
<b>Usine congélation</b>	11 691	0	11 691	7%
<b>Débarquements à Saint-Louis</b>	12 888	3 493	16 381	8%
<b>Transformation en mer</b>	4 793		4 793	3%
<b>Consommation NDB</b>	1 408		1 408	1%
<b>Consommation NKTT</b>	12 920		12 920	8%

<b>Appat NDB</b>	1 796		1 796	1%
<b>Appat NKTT</b>	1 005		1 005	1%
<b>TOTAL</b>	161 192	36 833	198 024	100%

Comme il le montre le tableau 3.2.1c, 71 pourcent des captures de la pêche artisanale de sardinelle ronde sont destinées à la transformation en farine, et 8 pourcent sont débarqués au Sénégal (Saint-Louis). Seulement 9 pourcent des captures artisanales sont destinées à la consommation humaine en Mauritanie.

#### *Sénégal*

La production à Saint-Louis et au long de la Petite Côte (Mbour et Joal) reste toujours stimuler par l'existence du marché sous régional et l'implantation des usines de production de farine de poisson. Le mareyage régional concerne des expéditions de sardinelles vers le Mali à partir de Saint-Louis et vers la Guinée à partir de Mbour principalement.

Avec l'appui et l'adhésion des acteurs locaux de la pêche artisanale et des représentants du gouvernement, les comités de cogestion locaux sont en voie de généralisation sur certains sites de débarquement tels que Kayar et le long de la Petite Côte (Ngaparou et Pointe Sarène).

Au Sénégal, l'interdiction de débarquements des juvéniles de poissons pélagiques dans les différents sites de débarquements est toujours en vigueur. Beaucoup de ces initiatives locales sont matérialisées par un arrêté préfectoral. Les violations aux dispositions prises font l'objet de sanctions variant d'un centre de pêche à un autre, sanctions portant sur la confiscation des engins et des captures, sur le paiement d'une amende, ou sur l'interdiction périodique de sorties.

En 2012, trente cent licences ont été octroyées aux pêcheurs artisanaux sénégalais par la Mauritanie pour une durée de 5 mois, entre autres, une quinzaine de sennes tournantes opérait à tour de rôle pendant 15 jours à Nouakchott jusqu'à la fin du contrat et le produit capturé doit être vendu surplace, ainsi qu'une flottille industrielle composée de petits senneurs locaux de faible tonnage appelés communément "sardiniers dakarois". Il convient de souligner que seules 3 unités étaient fonctionnelles en 2012.

### **3.3 Indices d'abondance**

#### **3.3.1 Capture par unité d'effort**

Pour des raisons de consistance, la CPUE des chalutiers de type hollandais pour les deux espèces de sardinelles confondues est maintenant exprimée en jours de pêche nominale. Jusqu'à 2010, les données provenant des armateurs hollandais étaient corrigées pour la puissance motrice. A partir de 2011, les données proviennent de la base de données IMROP, et ces données ne sont pas corrigées. Ainsi on a décidé d'exprimer les données pour les années avant aussi en jours de pêche nominale.

La nouvelle série qui n'est pas très différente de l'année dernière, montre encore un chute drastique en 2011 et une baisse continue en 2012. Cette dernière baisse est liée au départ de la flottille de l'UE fin avril, avant le début de la saison principale des sardinelles. Les chalutiers du type hollandais ont donc raté la saison principale, ce qui explique la baisse de la CPUE en 2012.

En revanche, la série pour la flottille type russe montre une augmentation de captures en 2012, probablement due essentiellement au départ de la flottille type hollandais avant le début de la saison principale des sardinelles (Figure 3.3.1a). La flottille type russe a opéré jusqu'à la fin août dans la zone mauritanienne; donc, elle a pu exploiter les sardinelles pendant la saison de leur abondance maximum en Mauritanie.

Au Sénégal, la CPUE de la pêche artisanale pour *S. aurita* a diminué tandis que la CPUE pour *S. maderensis* est resté au même niveau (Figure 3.3.1b). La baisse de la CPUE pour *S. aurita* pourrait être liée au transfert d'une partie des captures par la flottille sénégalaise à la Mauritanie, tandis que l'effort correspondant à ces captures n'a pas été corrigé à cause d'un manque d'information.

### 3.3.2 Campagnes acoustiques

#### Campagnes nationales

En 2012, les campagnes acoustiques ont été menées par des navires de recherche de la Fédération de Russie (ATLANTIDA), du Maroc (AL-AMIR), et de la Mauritanie (AL-AWAM). La campagne du navire de recherche sénégalais ITAF DEME a été annulée à cause de problèmes financiers.

#### N/R ATLANTIDA

Contrairement aux années précédentes, le N/R ATLANTIDA faisait une campagne en novembre/décembre, et pas en juillet-août. La campagne de novembre/décembre couvrait les eaux de la Mauritanie et du Sénégal, mais pas celles au nord du cap blanc. En Mauritanie, la campagne a estimé le stock de *S. aurita* à 41 000 tonnes seulement, et a signalé l'absence de *S. maderensis*. Au Sénégal, la biomasse de *S. aurita* était estimée à 412 000 tonnes, et celle de *S. maderensis* à 57 000 tonnes. Ces valeurs sont inférieures aux biomasses enregistrées durant les années précédentes par les navires nationaux. Sans calibration, il est difficile de comparer directement les données du N/R ATLANTIDA avec celles des navires nationaux.

#### N/R AL-AMIR

Ce navire a effectué une campagne acoustique dans la zone au nord du Cap Blanc au mois de décembre, mais les résultats n'étaient pas encore disponibles au moment de la réunion.

#### N/R AL-AWAM

Ce bateau a effectué une campagne dans la zone mauritanienne du 28 juin au 08 juillet 2012. Les biomasses enregistrées sont présentées dans le tableau 3.3.2c.

**Tableau 3.3.2c:** Biomasse estimée par le N/R AL-AWAM en Mauritanie (en milliers de tonnes)

	Juillet 2012 (28/6-08/07)	
	Cap Timiris – Saint-Louis (1000t)	Cap Blanc – Cap Timiris (1000t)
<i>S. aurita</i>	193	127
<i>S. maderensis</i>	107	118

#### Campagnes régionales coordonnées

Une campagne éco-systémique a été menée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN dans le cadre du projet CCLME dans la sous-région en juin-juillet 2012. Les données acoustiques provenant de cette campagne ne sont pas suffisamment précises pour estimer l'abondance des sardinelles.

### 3.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Les Tableaux 3.4.1 et 3.4.2 présentent l'intensité d'échantillonnage relative à *S. aurita* et *S. maderensis* en 2012.

Dans la zone A+B marocaine et dans la zone C au nord du Cap Blanc, l'échantillonnage a été effectué par le Maroc dans les débarquements de la flottille marocaine. Les échantillons prélevés étaient

constitués presque exclusivement de *S. aurita*. L'échantillonnage des captures russes a été réalisé par les Russes dans la zone C au nord du Cap Blanc. Tout comme les captures marocaines, les captures russes étaient constituées presque entièrement de *S. aurita*.

En Mauritanie, l'échantillonnage de *S. aurita* a été réalisé dans les captures de la flottille de type hollandais par les observateurs de l'IMROP. Les captures de la flottille de type néerlandais débarquées à Las Palmas ont également été échantillonnées par l'IEO. En Mauritanie, l'échantillonnage de la pêche artisanale a connu une augmentation en 2012.

Au Sénégal, la capture artisanale de 186 403 tonnes de *S. aurita* a été échantillonnée avec une intensité de 0,1 échantillon/1 000 tonnes. Bien que cet échantillonnage ne soit pas bien inférieur au niveau minimum de 1 échantillon/1 000 tonnes, il n'y avait pas de renseignements supplémentaires sur l'origine des échantillons. L'échantillonnage sénégalais a indiqué des variations marquées en ce qui concerne la composition en longueur au cours des dernières années. Il existe des doutes à savoir si ces variations traduisent réellement les changements dans la composition en longueur des captures, ou si elles sont dues à une distribution inégale de l'effort d'échantillonnage réalisé dans les différents sites de débarquement.

### 3.5 Données biologiques

#### *Fréquence de taille des captures commerciales (Sardinella aurita)*

En 2012, on disposait de la distribution des fréquences de tailles des captures commerciales des flottilles du Maroc (seulement industrielles), de Mauritanie (industrielles et artisanales) et du Sénégal (artisanales et industrielles) (Figure 3.5.1a).

Concernant la pêche industrielle mauritanienne, les compositions en taille pour *S. aurita* obtenues des différents programmes d'échantillonnage (IMROP, IEO, Fédération de Russie) indiquaient une grande concordance. Tous ces programmes ont indiqué une structure de taille unimodale avec un mode à 32 cm. Contrairement aux autres programmes, l'échantillonnage effectué par l'IEO a montré la présence des poissons juvéniles de 22 à 27 cm. C'est une caractéristique commune de l'échantillonnage réalisé par l'IEO qui indique la présence de plus de juvéniles de poisson que dans les autres programmes. C'est surprenant, car l'échantillonnage est réalisé par l'IEO seulement sur les captures débarquées, alors que les observateurs de l'IMROP et les observateurs russes effectuent l'échantillonnage sur les rejets également. On s'attendrait, donc, à ce que les échantillons russes et ceux de l'IMROP comportent plus de juvéniles de poisson.

L'échantillonnage de *S. aurita* dans les captures artisanales au Sénégal a montré aussi la présence d'une structure en taille unimodale d'environ 32 cm, très similaire à celle trouvée dans les pêcheries industrielles en Mauritanie. La plupart des années, l'échantillonnage réalisé au Sénégal indique la présence de poissons plus petits qu'en Mauritanie, ce qui traduit l'abondance des poissons juvéniles au sud de Dakar. L'absence de poissons plus petits dans les échantillons sénégalais en 2011 soulève des doutes concernant la couverture des lieux d'embarquement situés plus au sud en 2011. Cette suspicion est renforcée par les résultats de l'échantillonnage effectué par les russes sur leurs captures industrielles au Sénégal (Figure 3.5.1a). Ces résultats sont assez différents des résultats sénégalais et ils indiquent une prépondérance des poissons juvéniles d'environ 25 cm. Étant donné que la flottille russe a opéré plus près de la côte que la flottille artisanale, on peut supposer que les captures artisanales contenaient encore plus de poissons juvéniles que les captures russes.

#### *Comparaison des données de longueur 2012 avec celles des années précédentes*

Une série chronologique des fréquences de taille de *S. aurita* relevées par les observateurs de l'IMROP à bord de la flottille de type néerlandais en Mauritanie au cours de la période 2004-2012 est présentée dans la Figure 3.5.1b.

### 3.6 Évaluation

### *Qualité des données*

Les clés âge-taille étaient disponibles pour les captures russes en Mauritanie. Cependant, en raison de sérieux doutes exprimés concernant la représentativité des compositions en taille pour certaines pêcheries principales dans la sous-région, il a été jugé que l'application des clés âge-taille à ces fréquences de taille ne donnerait pas de résultats réalistes.

### *Méthodes*

En l'absence de données adéquates pour effectuer une analyse basée sur l'âge, le Groupe a essayé d'adopter le même modèle de production qui a été utilisé auparavant. Il s'agit du modèle de production dynamique de Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel (Annexe II).

Le Groupe a aussi essayé d'appliquer un LCA (Length Cohort Analysis) (Sparre et Venema, 1996).

### *Données d'entrée modèle de production*

Depuis 2008, les campagnes acoustiques n'ont pas pu assurer une couverture complète de l'ensemble de la zone de distribution de sardinelles. Le Groupe, en 2011, a donc décidé de remplacer l'indice d'abondance acoustique par la CPUE de la flottille hollandaise en Mauritanie. En 2012, la même procédure a été suivie. En 2012, suite au départ de la flottille hollandaise en fin avril, la série des CPUE en Mauritanie pour cette flottille n'a pas pu être continuée pour l'année 2012. Cependant, des méthodes alternatives ont été explorées pour combler le manque constaté sans donner de résultats fructueux.

Les CPUE d'un bateau type hollandais couvrant la période de janvier à août 2012 et travaillant sous un autre pavillon ont été combinées avec une moyenne pour le reste de l'année. La série des CPUE de la flottille type russe en Mauritanie pourrait être considéré comme étant continue jusqu'à 2012, bien que la flottille quittait la zone en septembre (après avoir couvert la saison principale de sardinelles). Par le passé, cette série n'a pas été considérée suffisamment représentative pour les sardinelles vu que ces bateaux ciblaient plutôt le chinchard et le maquereau.

La troisième piste explorée est la série des CPUE au Sénégal. Cette série également souffre de faiblesses qualitatives (deux engins de pêche confondus, augmentation de puissance des pirogues avec le temps).

### *Données d'entrée modèle LCA*

Pour l'application du modèle LCA les fréquences de tailles pour les différentes pêcheries dans la sous-région entre 2010 et 2012 ont été utilisées, et pondéré par les captures.

### **Résultats**

Le modèle de production dynamique de Schaefer ne donne pas un ajustement satisfaisant entre les indices prévus et observé, en utilisant les données disponibles au sein du Groupe, aussi bien pour la sardinelle ronde que les deux espèces regroupées. L'interruption des campagnes acoustiques coordonnées au niveau de la sous-région n'a pas permis de disposer de la série acoustique utilisée habituellement. En plus, la série de CPUE utilisée l'année dernière n'a pas pu être utilisée faute de discontinuité de la série.

Le LCA également n'a pas donné de résultats concluants en raison de la qualité des paramètres biologiques et des structures de taille peu représentatives.

### *Discussion*

L'évaluation des sardinelles cette année a été compliquée par les changements de la pêcherie en Mauritanie en 2012. Les chalutiers de type hollandais, qui avaient fourni des indices d'abondance durant les deux années précédentes, ont quitté la zone mauritanienne en fin avril 2012 avant la saison principale de pêche des sardinelles. Les autres séries de CPUE disponibles comme celle des chalutiers type russe et celle de la pêche artisanale au Sénégal n'ont pas donné des résultats réalistes, probablement parce qu'ils ne reflètent pas correctement l'abondance pour l'ensemble du stock. Les campagnes acoustiques coordonnées, censées donner le meilleur indice d'abondance pour le stock dans toute la sous-région, ont été interrompues depuis 2010.

En l'absence de résultats des évaluations quantitatives, le Groupe a examiné les tendances des autres indicateurs afin de tirer des conclusions qualitatives sur l'état du stock. D'abord on constate que les captures totales des sardinelles dans la sous-région sont restées à un niveau très élevé en 2012. La valeur de 746 000 tonnes était la deuxième plus élevée dans la série historique, après la capture record en 2011 de 787 000 tonnes, ceci malgré le départ précoce des chalutiers hollandais, qui ciblaient principalement les sardinelles en Mauritanie. La réduction des captures par cette flottille a été compensée par une forte augmentation de la pêche artisanale en Mauritanie; une pêcherie qui est toujours en pleine expansion.

Les séries de la CPUE des différentes pêcheries du Sénégal et de la Mauritanie donnent des résultats opposés, ce qui rend difficile de tirer des conclusions pertinentes sur l'état du stock sur la base de ces données.

L'évolution des captures en 2012 montre que l'effort de pêche sur l'ensemble du stock est resté au même niveau pendant les années précédentes, et que le stock reste toujours dans un état de surexploitation.

### **3.7 Projections**

Faute des résultats concluants des évaluations quantitatives, le Groupe n'était pas dans une position de faire des projections du stock.

### **1.8 Recommandations d'aménagement**

Pas d'information pourrait être obtenu des modèles d'évaluation à cause de l'absence de l'information essentielle des pêcheries et des campagnes scientifiques. Malgré le départ de la flottille industrielle étrangère pendant l'année 2012, les captures ont augmenté par rapport à 2011. Ainsi comme approche de précaution le Groupe maintient sa recommandation des années précédentes de réduire l'effort de pêche.

Le Groupe ne pouvait pas recommander un niveau de capture pour l'année 2013 à cause de l'absence d'un indice d'abondance adéquate pour le stock actuel, aussi qu'un indice de recrutement pour 2013.

### **3.9 Recherche future**

#### *Suivi des recommandations de l'année passée*

- Aucune des recommandations de l'année passée n'a été réalisée totalement.

#### *Recommandations pour cette année:*

Dans le but d'améliorer les évaluations, le Groupe recommande:

- Redynamiser le Groupe de Planification pour les campagnes acoustiques
- Assurer la couverture de l'ensemble de la sous-région par les campagnes acoustiques conjointes en 2013.

- Développer une méthode et une stratégie d'évaluation acoustique adaptée à la zone côtière.
- Fournir les données relatives aux débarquements, à l'effort de pêche et à la composition en taille au niveau des principaux sites de débarquement au Sénégal. Pondérer les fréquences de taille pour chaque site de débarquement par les captures par trimestre.
- Identifier la quantité des captures prises par les pirogues sénégalaises en Mauritanie et débarquées à Saint-Louis, et l'effort de pêche de cette flottille.
- Faciliter l'embarquement des observateurs scientifiques sur les navires industriels.
- Corriger l'effort de la pêche artisanale pour tenir compte de la puissance de pêche des pirogues.
- Construire une série de la CPUE pour la pêche artisanale en Mauritanie.
- Valoriser les données biologiques disponibles (fréquences de taille, âge etc.).
- Développer une proposition pour des campagnes acoustiques dirigées vers le recrutement.
- Assurer la fourniture par La Gambie des données sur les captures, effort de pêche et fréquences de taille.
- Veiller sur la transmission des données au coordinateur du sous-groupe au minimum un mois avant la réunion afin que les analyses peuvent être prêtes au moment de la réunion.

#### 4. CHINCHARDS

L'exploitation des chinchards est orientée principalement sur trois espèces: le chinchard de l'Atlantique (*Trachurus trachurus*), le chinchard du Cunène (*Trachurus trecae*) et le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*). Le chinchard jaune est capturé de façon accessoire. On se limitera donc pour cette espèce à présenter les données de capture et les indices d'abondance obtenus par les campagnes acoustiques.

##### 4.1 Identité du stock

Cette partie a été décrite lors des précédentes réunions du Groupe de travail (FAO, 2001 et 2002). Le Groupe de travail considère qu'il existe un stock unique pour chaque espèces. Des études supplémentaires sont cependant nécessaires.

##### 4.2 Les pêcheries

Dans la sous-région de l'Afrique nord-occidentale, l'exploitation des chinchards se fait à bord des bateaux de tailles très variées qui vont de la pirogue au grand chalutier pélagique de 120 m de longueur. L'exploitation de ces ressources est donc assurée à la fois par des flottilles industrielles, presque exclusivement étrangères, et par des pêcheries artisanales et côtières nationales.

Compte tenu du fait que les statistiques de pêche fournies par les différentes flottilles ne ventilent pas les trois espèces de chinchards, le Groupe de travail s'est mis d'accord pour appliquer la clé de ventilation sur la base de données fournie par les observateurs de l'IMROP et celle des observateurs russes dans la zone C. La clé adoptée pour les données collectées en 2012 est la même appliquée en 2011 faute de disponibilité des embarquements des observateurs sur les bateaux russes, elle se répartie comme suit:

- Zone C, nord du Cap Blanc:
  - 92 pourcent *Trachurus trachurus*, 8 pourcent *Trachurus trecae*
- Zone C, sud du Cap Blanc:
  - Bateaux battant pavillons russe et ukrainien: 14 pourcent *T. Trachurus*, 78 pourcent *T. Trecae* et 8 pourcent *Caranx rhonchus*.
  - Autres flottilles: 22 pourcent *T. trachurus*, 58 pourcent *T. trecae* et 20 pourcent *Caranx rhonchus*.

Les deux espèces de *Trachurus* (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*) représentent en 2011 et 2012 respectivement environ 92 et 91 pourcent du total des chinchards capturés en 2011 et en 2012, seuls 9 pourcent sont représentés par le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*).

C'est dans la zone mauritanienne que les captures de chinchards sont les plus importantes. Pour 2012, les captures de chinchards enregistrées dans la sous-région ont subi une chute de 35 pourcent par rapport à l'année 2011. L'espèce *Trachurus trachurus* est pêchée au Maroc (56 pourcent) et en Mauritanie (44 pourcent). *Trachurus trecae*, est principalement pêchée en Mauritanie (88 pourcent) et, à un degré moindre, au Sénégal (11 pourcent), tandis qu'elle est capturée accessoirement au sud du Maroc (1 pourcent) (Figure 4.2.1).

En 2011, en Mauritanie, la flottille battant pavillon du Belize a contribué avec la plus grande proportion des captures totales des petits pélagiques (36 pourcent) mais avec 47 pourcent de chinchards.

### Captures

Les données de captures se rapportant aux trois espèces de chinchards sont présentées par pays pour l'ensemble de la sous-région au cours de la période 1990-2012 (Tableaux 4.2.1a, b et c). L'analyse de l'évolution des captures des espèces considérées (Figure 4.2.1) fait ressortir un accroissement des captures depuis l'an 2003 suivi d'une baisse de 5 pourcent en 2006. Les captures des espèces de chinchards ont connu à nouveau une augmentation de 4 pourcent en 2007 et de 29 pourcent en 2008 passant respectivement de 432 700 à environ 556 699 tonnes avant de supporter une légère diminution en 2009 (9 pourcent). Une chute importante a été observée depuis l'année 2010. En effet, une baisse de 37 pourcent a été constatée en 2012.

La diminution des captures en 2012 a concerné les trois espèces: *Trachurus trachurus* (13 pourcent), *Trachurus trecae* (43 pourcent) et *Caranx rhonchus* (15 pourcent). Ce déclin important des captures sur toute la série pourra être expliqué par le retrait des bateaux de l'union européenne dans la zone Mauritanienne depuis fin avril 2012 et ceux du russe à partir du mois de septembre 2012 de la zone Mauritanienne et le mois d'avril du Sénégal.

Dans la zone mauritanienne où plus de 72 pourcent des captures de chinchards ont été réalisées, la diminution des captures en 2012 a été constatée pour les trois espèces. Quant à la zone Mauritanosénégalaise, une diminution de 39 pourcent par rapport à l'année 2011 a été enregistrée pour le chinchard jaune, espèce pêchée essentiellement dans cette zone: et une chute de 35 pourcent a été observée pour le chinchard noir africain (*Trachurus trecae*).

Plusieurs indications laissent supposer que la majeure partie des captures déclarées en Mauritanie comme anchois pourrait au fait être des juvéniles de chinchards transformés en farine et devenant de ce fait non identifiable. Un programme d'observation a été monté à bord de la flottille pélagique afin de ventiler ces espèces.

### Effort de pêche

Les ressources pélagiques dans la zone nord-ouest africaine sont exploitées par différentes flottilles, en particulier par des navires étrangers qui n'ont pas cessé de changer au fil des dernières années.

En 2012, les flottilles industrielles chalutières en activité dans la zone mauritanienne se composent:

- de flottilles en provenance du Belize (32 pourcent de l'effort total industriel en jour de pêche);
- d'une flottille ukrainienne qui représente 7 pourcent de l'effort de pêche total;
- d'unités de pêche opérant dans le cadre d'accords avec l'Union européenne dont:
  - une flottille hollandaise (ciblant les sardinelles et capturant les chinchards de façon accessoire) (7 pourcent de l'effort total en jours de pêche);

- une flottille lituanienne (12 pourcent de l'effort de pêche industriel total) et lettone (6 pourcent de l'effort de pêche);
- des unités polonaises (4 pourcent).

Dans la zone nord-marocaine (Cap Spartel, Cap Boujdor), le chinchard européen (*Trachurus trachurus*) est exploité par une flottille nationale se composant de senneurs et de chalutiers côtiers. L'activité des senneurs étant principalement dirigée vers la sardine, l'exploitation du chinchard reste accessoire.

Au Sénégal, la capture des chinchards est pratiquée principalement par une pêche industrielle qui a connu une diminution en 2012, et une pêche artisanale dont ces espèces sont considérées comme prises accessoires. En 2012, une diminution de l'effort de pêche a été observée au niveau de la zone mauritanienne (Figure 4.2. 2).

#### *Développement récent*

L'année 2012 est caractérisée par le retrait des bateaux ciblant les petits pélagiques dans la zone nord ouest africaine. Au Sénégal les bateaux russes ont quitté la zone depuis le mois d'avril 2012. En Mauritanie, les flottilles industrielles pêchant dans le cadre de l'UE ont quitté en avril 2012 et en fin août pour les autres flottilles. Les bateaux de l'Union européenne ont élargi le ciblage aux espèces de maquereaux et de chinchards, suite à l'adhésion des pays baltes à cette Union et à d'autres importantes flottes, d'origine russe, qui opéraient déjà dans la ZEE mauritanienne depuis le milieu des années 1990. Ce retrait des flottilles a répercuté sur le nombre d'observateurs embarqués à bord des bateaux de pêche en 2012. En effet, une forte diminution a été enregistrée en 2012 (4 embarquement de observateurs mauritaniens en 2012 contre 13 en 2011).

La répartition spatiale des tailles et des âges des deux espèces de *Trachurus* montre une certaine hétérogénéité entre le nord et le sud, notamment entre la zone au nord du Cap Blanc et la zone au sud du même Cap, cette différence peut se traduire soit par des stratégies de pêches différentes selon les flottilles soit par une indication de positionnements différents des zones de recrutements des adultes qui mérite une analyse plus approfondie. Par ailleurs l'absence des classes d'âge 0 et 1 dans la zone au sud du Cap Blanc est à explorer en regards des hypothèses sur la possibilité de confusion entre juvénile des chinchards et ceux de l'anchois dans les statistiques de captures.

### **4.3 Indices d'abondance**

#### **4.3.1 Capture par unité d'effort**

L'effort de pêche industrielle, communiqué tant par la partie mauritanienne que marocaine, a été actualisé pour l'année 2012 (Figure 4.2.2). En raison de la longueur de la série d'effort et l'importance des captures réalisées en Mauritanie, les CPUE pour chacune des deux espèces de *Trachurus*, ont été établies sur la base des données de la zone au sud du Cap Blanc.

Cette série montre que les CPUE ont eu une légère augmentation durant l'année 2012 pour les deux principales espèces ciblées (Figures 4.3 1a, b).

#### **4.3.2 Campagnes acoustiques**

##### **Campagnes régionales coordonnées**

Une campagne éco systémique a été effectuée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN au cours de l'été 2012 dans la sous-région dont le traitement des résultats est toujours en cours.

##### *N/R ATLANTIDA*

La campagne acoustique réalisée par le N/R ATLANTIDA montre une augmentation de la biomasse de *Trachurus trecae* en 2012 en comparaison avec 2011 dans la zone Mauritanienne. Pour le *T. trachurus*, aucune détection n'a été signalé en 2012 dans cette zone (Figure 4.3.2).

Pour l'évaluation du recrutement, une campagne du N/R ATLANTIDA a été conduite au début de l'année 2013, les résultats ne sont pas disponibles, sont en cours de traitement.

#### **Campagnes nationales**

*N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH* (marocaine)

Les résultats de cette campagne sont actuellement en cours de traitement.

*N/R AL-AWAM*

En 2012, une campagne acoustique a été effectuée durant le mois de juillet. La biomasse estimée montre une chute en 2012 en comparaison avec l'année 2010 mais avec une détection des chinchards jaunes qui n'a pas été observé en 2010. Il est à noter que l'année 2011 n'a pas fait l'objet d'une campagne d'évaluation.

*N/R ITAF DEME*

Aucune campagne n'a été effectuée dans la zone sénégalaise.

#### **4.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales**

Comme par le passé, l'intensité d'échantillonnage pour 2012 a été présentée par trimestre pour les deux principales flottilles (Fédération de Russie et Union européenne) en intégrant aussi les résultats obtenus pour les autres flottilles industrielles au Maroc, en Mauritanie et au Sénégal (Tableaux 4.4.1, 4.4.2 et 4.4.3).

##### ***Intensité d'échantillonnage***

*Trachurus trachurus*

L'intensité d'échantillonnage dans la zone C au Maroc a connu une légère augmentation passant de 5 échantillons pour 1 000 tonnes en 2011 à 6 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012.

Pour la zone mauritanienne, l'intensité d'échantillonnage à bord de la flottille russe a eu une augmentation, passant de moins de 14 échantillons en 2011 à plus de 18 échantillons par 1000 tonnes en 2012.

La lecture d'âge est toujours réalisée exclusivement par les chercheurs russes pour les deux espèces de *Trachurus* dans la zone au nord et au sud du Cap Blanc.

*Trachurus trecae*

L'effort d'échantillonnage des captures réalisées au nord du Cap Blanc par la flottille russe a eu une augmentation en 2012 passant d'environ 5 échantillons en 2011 à plus de 16 échantillons pour 1 000 tonnes. L'intensité d'échantillonnage dans la zone mauritanienne pour la flottille russe a enregistré la même valeur durant les deux années 2011 et 2012 soit environ 5 échantillons pour 1 000 tonnes. Au Sénégal, l'intensité d'échantillonnage est passée de 5 échantillons pour 1 000 tonnes en 2011 à plus de 8 échantillons par 1000 tonnes en 2012.

*Caranx rhonchus*

En 2012, l'échantillonnage de cette espèce a été réalisé dans la zone sénégalaise-mauritanienne. En Mauritanie pour la pêche industrielle, l'intensité d'échantillonnage avoisine 7 échantillons pour 1 000 tonnes. Au Sénégal plus de 12 échantillons par 1000 tonnes ont été enregistrés.

#### **4.5 Données biologiques**

*Fréquences de taille des captures commerciales*

Les structures de tailles obtenues par les différents systèmes d'échantillonnage marocains, mauritaniens et russes montrent que les structures ne sont pas homogènes.

*Trachurus trachurus*

Les structures de tailles du chinchard de l'Atlantique provenant des débarquements réalisés dans la zone (A+B) au nord du Cap Boujdor montrent la présence de plus de juvéniles en 2012 (tailles inférieure à 17 cm). Trois modes sont bien marqués de 12, 24 et 34 cm (Figure 4.5.1a).

Au sud du Cap Blanc, la structure des tailles du chinchard de l'Atlantique collectée par les observateurs mauritaniens et russes montre presque la même structure avec une distribution unimodale de 22 cm (Figure 4.5.1b).

#### *Trachurus trecae*

Au nord du Cap Blanc, les structures des captures du chinchard africain (*T. trecae*) varient entre 19 et 25 cm avec la présence d'un mode de 22 cm. Tandis qu'au sud du Cap Blanc, la structure montre un éventail de tailles comprises entre 10 et 40 cm, avec la présence de trois modes 11, 20 et 28 cm (Figure 4.5.1c).

#### *Caranx rhonchus*

Cette espèce a été échantillonnée dans la zone sénégal-mauritanienne à bord des flottilles russes. Une distribution unimodale a été observée avec des longueurs comprises entre 20 et 45 cm (Figure 4.5.1d).

#### **Fréquence de taille issue des campagnes scientifiques**

##### *N/R ATLANTIDA*

Le N/R ATLANTIDA a effectué une seule campagne acoustique en décembre 2012. Une autre campagne de recrutement s'est déroulée durant le mois de janvier.

Les structures de tailles pour les chinchards de l'Atlantique rencontrées dans la zone nord du Cap Blanc durant la campagne acoustique montre une distribution unimodale avec un mode de 19 cm. Dans la zone sud du Cap Blanc, deux modes de 4 cm et 22 cm sont observés (Figure 4.5.1e).

Il est à noter que les individus appartenant à l'espèce *Trachurus trecae* collectés dans la zone sud du Cap Blanc sont constitués essentiellement de juvéniles. Quant à ceux rencontrés dans le nord du Cap Blanc, un mode principal de taille 24 cm a été enregistré. (Figure 4.5.1f).

##### *N/R AL-AMIR MY ABDALLAH*

Une campagne acoustique a été effectuée en 2012 dans la zone marocaine. Un rapport d'évaluation est actuellement en cours.

##### *N/R AL-AWAM*

Les fréquences des tailles mesurées par AL-AWAM durant la campagne acoustique effectuée durant le mois de juillet 2012 montre une distribution bi-modale pour le cas des chinchards atlantique. Pour le chinchard noir des tailles inférieures à 22 cm ont été observés (Figure 4.5.1g).

##### *N/R ITAF DEME*

Cette année, le navire N/R ITAF DEME n'a pas effectué de campagne dans la zone sénégalaise.

## **4.6 Évaluation**

Le Groupe de travail a évalué les deux principales espèces que sont *Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*.

#### *Qualité des données*

L'analyse exploratoire des captures totales par âge (clé taille-âge communiquée par les scientifiques russes) pour chacune des deux espèces de chinchards de 1990 à 2012 a été conduite en calculant un coefficient de corrélation entre les captures estimées par âges successifs des mêmes cohortes pour le chinchard. Les données de base utilisées sont présentées pour *T. trachurus* dans les Tableaux 4.6.1a et

4.6.1b, et pour *T. trecae* dans les Tableaux 4.6.2a et 4.6.2b. Les résultats obtenus indiquent une faible corrélation entre les captures attribuées à la même cohorte (Tableau 4.6.3).

**Tableau 4.6.3:** Valeurs de  $R^2$  entre les captures estimées des âges consécutifs des mêmes cohortes pour les chinchards en 2011

Âges	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Espèces							
<i>Trachurus trachurus</i>	0,27	0,36	0,20	0,18	0,21	0,36	0,28
<i>Trachurus trecae</i>	0,31	0,43	0,40	0,45	0,1	0,01	0,01

Les corrélations entre les âges successifs restent assez faibles pour envisager l'application d'une évaluation par méthode analytique basée sur l'âge malgré une légère amélioration des corrélations entre les âges de *T. trecae* de 4 à 5. Comme pour les années antérieures, l'absence des clés taille-âge appropriées pour l'ensemble des zones de distribution de ces stocks est inhérente à la difficulté de déterminer l'âge des individus et à la faiblesse des efforts consentis dans ce sens.

#### Modèle

Le modèle de production dynamique de Schaefer (1954) a été développé sur une feuille de calcul Excel pour l'évaluation des stocks des deux espèces de *Trachurus* dans la sous-région. Ce modèle est utilisé pour estimer l'évolution de la biomasse et de la mortalité par pêche au cours de la période 1991-2012. Le Groupe de travail a procédé à la projection de l'abondance et des captures sur cinq ans en suivant différents scénarios d'aménagement à l'aide du même modèle exécuté sur une autre feuille de calcul (Annexe II).

#### Données utilisées

Le Groupe de travail a préparé des données pour l'application du modèle de production dynamique pour les deux espèces. Du fait de l'absence des campagnes acoustiques dans la zone sénégalomauritanienne, l'évaluation réalisée est basée sur les CPUE fournies par les scientifiques russes pour la zone Mauritanienne. Cet indice est standardisé par rapport à un bateau de référence (FAO, 2010). Malgré le retrait des bateaux ciblant les chinchards dans toute la zone, leur présence dans la zone Mauritanienne a été observée de janvier à septembre ce qui inclut parfaitement les mois des pics d'abondance du chinchard noir (avril-juin). Pour le chinchard atlantique où le pic d'abondance est généralement observé en fin d'année, le retrait de ces bateaux influencé fortement l'indice d'abondance annuel utilisé. Les effets possibles de l'environnement sont pris en compte sur la base des anomalies observées au cours de certaines années.

Les paramètres d'entrée du modèle (taux d'accroissement [ $r$ ] et capacité biotique du milieu [ $K$ ]) utilisés dans les ajustements sont présentés dans le Tableau 4.6.4.

**Tableau 4.6.4:** Valeurs des paramètres d'entrée dans le modèle de production dynamique

Espèces/séries d'ajustement	$r$	$K$ (en milliers de tonnes)
<i>Trachurus trachurus</i>	0,42	913 457
<i>Trachurus trecae</i>	0,68	1 601 074

#### Résultats

##### *Trachurus trachurus*

L'ajustement du modèle, utilisant l'indice CPUE russe, est présenté sur la Figure 4.6.3. L'ajustement est satisfaisant. Les résultats indiquent que la biomasse courante est légèrement inférieure à la biomasse  $B_{0,1}$ , et que la valeur de la mortalité par pêche actuelle est au dessous de la mortalité par pêche  $F_{0,1}$  (Tableau 4.6.5).

**Tableau 4.6.5:** Résumé de l'état actuel du stock et de la pêcherie de *Trachurus trachurus*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trachurus</i> / CPUE russes	88%	50%	51%	57%

$B_{cur}/B_{0.1}$ :	Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$ .
$F_{cur}/F_{SYcur}$ :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.
$F_{cur}/F_{MSY}$ :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.
$F_{cur}/F_{0.1}$ :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$ .

***Trachurus trecae***

L'ajustement du modèle réalisé avec les CPUE de la flottille russe est présenté dans la Figure 4.6.4b.

La biomasse actuelle estimée représente environ la moitié de la biomasse  $B_{0.1}$  (41 pourcent). Le niveau actuel de l'effort de pêche égale a 91 pourcent, ce qui maintient le stock à un niveau durable. L'effort actuel est plus élevé (40 pourcent) que celui produisant le rendement maximal durable ( $F_{MSY}$ ) et 55 pourcent de plus que la mortalité par pêche au point  $F_{0.1}$  (Tableau 4.6.6). Ces résultats mettent en évidence que le stock est surexploité.

**Tableau 4.6.6:** Résumé de l'état actuel du stock et de la pêcherie pour *Trachurus trecae*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> /indices russes	41%	91%	140%	155%

$B_{cur}/B_{0.1}$ :	Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$ .
$F_{cur}/F_{SYcur}$ :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.
$F_{cur}/F_{MSY}$ :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.
$F_{cur}/F_{0.1}$ :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$ .

**Discussion**

Pour *Trachurus trachurus*, l'ajustement du modèle sur la base des indices des CPUE russes indique que la biomasse courante est au dessous de la biomasse ( $B_{0.1}$ ) mais la mortalité par pêche actuelle est inférieure de celle de la mortalité  $F_{0.1}$ . La diminution de l'effort de pêche en 2012 pourrait améliorer considérablement la situation du stock. Toutefois, le niveau de la biomasse estimée en 2011 était supérieur à celui observée en 2012 ce qui a conduit le groupe de travail à maintenir que le stock est dans une situation de pleine exploitation.

Pour *Trachurus trecae* une diminution des captures et de l'effort de pêche sont observées en 2012 (respectivement 29 pourcent et 31 pourcent). Malgré cette diminution, ce stock reste cependant dans un état de surexploitation. Il est à noter que cette espèce fait également l'objet des captures accessoires importantes par les flottilles démersales opérant dans la zone mauritanienne.

**4.7 Projections**

Afin de disposer d'éléments supplémentaires pour la prise de décision, le Groupe de travail a intégré dans le même modèle de production une option de projection tenant compte de deux scénarios sur les niveaux des captures.

**1<sup>er</sup> scénario:** Maintenir l'effort de pêche à son niveau actuel (*Status quo*).

**2<sup>ème</sup> scénario:** Changer le niveau d'effort actuel pour le cas de *trachurus trecae* pour obtenir un meilleur rendement du stock à long terme (diminution de 10 pourcent de l'effort).

Les projections sont appliquées sur les résultats d'évaluation obtenus à partir des CPUE de la flottille russe. La projection a été effectuée pour les cinq prochaines années (base 2012).

#### *Trachurus trachurus*

**1<sup>er</sup> scénario** (*Status quo*): Sur la base des indices d'abondances des CPUE russes, la projection sur la période 2012-2016 montre que les captures et l'indice d'abondance augmentent significativement pour atteindre le niveau durable en 2016 (Figure 4.7.1a).

#### *Trachurus trecae*

**1<sup>er</sup> scénario** (*Status quo*): Lorsqu'on adopte ce scénario, les captures connaîtraient une légère amélioration dès la première année pour augmenter d'environ 10 pourcent jusqu'à 2016. La biomasse, qui était environ 60 pourcent de la valeur de référence ( $U_{0.1}$ ), subirait une amélioration de l'ordre de 50 pourcent de la valeur de référence (Figure 4.7.2a).

**2<sup>ème</sup> scénario** (réduction 10 pourcent de l'effort de pêche): Avec une réduction de l'effort de pêche de 10 pourcent, les captures connaîtraient une légère diminution en 2013. Elles pourraient augmenter par la suite pendant les quatre années suivantes (2013-2016). La biomasse qui était à un niveau de 60 pourcent par rapport à la cible supporterait une augmentation dès la première année pour atteindre en 2016 environ 50 pourcent par rapport à la cible (Figure 4.7.2b).

### 4.8 Recommandations d'aménagement

Malgré la diminution des captures et de l'effort de pêche en 2012, le chinchard de Cunene reste surexploité. Vu la nature multi spécifique de ces pêcheries, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau d'effort de 2011 ainsi que les captures totales de 2013 de deux espèces combinées ne doivent pas dépasser la moyenne des captures de deux dernières années soit 280 000 tonnes.

### 4.9 Recherche future

#### *Suivi des recommandations de 2012*

Par rapport au suivi des quatre recommandations en matière de recherche formulées par le Groupe de travail en 2012, il a été noté que seulement deux recommandations ont été suivies d'effet. Il s'agit de valoriser les données biologiques disponibles sur les chinchards (actualisation des paramètres de la relation taille poids, les paramètres de croissance...etc) et l'étude de la structuration spatio-temporelle des chinchards dans la zone à partir des campagnes scientifiques. En revanche, les deux autres recommandations telles que la couverture acoustique sur toute la sous région et la proposition d'une clé de ventilation entre juvéniles de chinchard et anchois pour la zone Mauritanienne n'ont pas fait l'objet d'un suivi en 2012.

#### *Recommandations 2013*

Le Groupe suggère les recommandations suivantes en matière de recherches:

- Mener une étude approfondie sur l'identité des stocks
- Redynamiser le groupe de planification des campagnes acoustiques conjointes
- Assurer la couverture acoustique sur toute la sous-région (voir la même recommandation générale du présent Groupe de travail)
- Proposer une clé de ventilation entre juvéniles de chinchard et anchois
- Valoriser les données biologiques disponibles sur les chinchards pour améliorer la qualité des données pour le modèle analytique
- Explorer les données VMS afin de fournir des indices d'abondance alternatifs pour les chinchards

- Affiner les études des données commerciales pour répondre à plusieurs questions sur la dynamique du stock du chinchard zones de concentration, migration, relation avec l'environnement...etc.)
- Assurer la campagne de recrutement

## 5. MAQUEREAU

### 5.1 Identité du stock

Le Groupe de travail a maintenu le principe de deux stocks de maquereau: le stock nord entre le Cap Boujdor et le nord du Maroc dans l'Atlantique, et le stock sud entre le Cap Boujdor et le sud du Sénégal. Toutefois, en raison du manque d'informations nouvelles sur les migrations et les échanges possibles entre les deux stocks, le Groupe de travail depuis sa réunion de 2003 a procédé à une évaluation conjointe des deux stocks dans sa zone de distribution générale.

### 5.2 Les pêcheries

Dans la zone A+B et la zone Nord (Tanger-Cap Boujdor), la pêcherie du maquereau est exploitée par les senneurs côtiers marocains qui ciblent principalement la sardine et pêchent aussi le maquereau selon sa disponibilité. Une flottille de senneurs espagnols ciblant l'anchois a aussi opéré dans la zone Nord d'avril 2007 à novembre 2011, mais ses débarquements de maquereau étaient insignifiants.

Une partie des senneurs côtiers marocains opère aussi dans la zone entre Cap Boujdor et Cap Blanc ainsi qu'une flottille de navires « refrigerated sea water » RSW marocains. En outre, une flottille de chalutiers pélagique russes opère dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Fédération de Russie. En 2012, les navires russes ont arrêté leur activité en février puis ont repris en décembre dans le cadre d'un nouvel accord de pêche Maroc-Russie. Les autres flottilles étrangères qui opéraient dans cette zone, notamment les bateaux ukrainiens, les chalutiers pêchant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Union européenne et les bateaux affrétés par des opérateurs marocains, n'ont pas pêché en 2012.

Au sud du Cap Blanc, dans la zone mauritanienne, des chalutiers pélagiques de plusieurs pays (Fédération de Russie, Ukraine, Pologne, Lituanie, etc.) pêchent le maquereau de façon saisonnière. Des bateaux de l'Union européenne (de type hollandais) ciblent d'autres espèces mais capturent le maquereau comme prise accessoire. En 2012, les bateaux de l'union européenne se sont retirés de la zone en avril à cause de la nouvelle réglementation de pêche qui arrête la pêche au-delà de 20 miles nautiques à la côte au nord de Cap Timiris et de 15 miles nautiques au sud. La flotte russe a aussi cessé son activité de pêche en août 2012. Le dernier protocole de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal est reconduit en attribuant 300 licences pour les pêcheurs de Saint Louis.

Au Sénégal et en Gambie, le maquereau est considéré comme une espèce accessoire par la flottille artisanale sénégalaise. En 2010, une flottille de pêche industrielle russe qui ciblant principalement le chinchard, a opéré au Sénégal avec trois bateaux en mars. Le nombre des unités russes a augmenté par la suite et a atteint huit bateaux avant de se retirer en mai 2011. La flottille russe a repris l'activité en décembre 2011 avant d'arrêter à nouveau en avril 2012.

Les captures réalisées en Gambie proviennent des flottilles artisanales et industrielles. Cependant elles sont très insignifiantes (environ 300 tonnes en 2011 et 123 tonnes en 2012).

#### *Captures*

L'évolution annuelle des captures de *Scomber japonicus* par pays, pour la période 1990-2012, est présentée dans le Tableau 5.2.1 et la Figure 5.2.1.

Dans la pêcherie Nord (nord de Cap Boujdor), les captures totales ont fluctué entre 10 000 tonnes et 37 000 tonnes durant la période 1990-2003 avec des pics enregistrés en 1994 (37 000 tonnes), en 2000

(33 000 tonnes) et l'an 2003 (34 000 tonnes). En 2004, les captures sont passées au-dessus du niveau de 55 000 tonnes et ont continué à enregistrer une tendance à la hausse jusqu'au 2007 où elles ont atteint 84 000 tonnes. Par la suite, les débarquements ont regagné le niveau de 50 000 tonnes en 2009 et se sont stabilisées autour de cette valeur jusqu'en 2012 où 50 000 tonnes ont été enregistrées. Depuis l'année 2011, le maximum des captures est réalisé dans la zone Nord entre Cap Cantin et Cap Spartel (21 000 tonnes en 2011 et 23 000 tonnes en 2012), contrairement aux années précédentes où la capture maximale a été enregistrée dans la zone A. En 2012, les captures dans la zone A (16 000 tonnes) ont augmenté par rapport à celles de 2011 (13 000), celles de la zone B ont eu une tendance inverse avec 10 000 tonnes en 2012 contre 15 000 tonnes en 2011 (Tableau 5.2.1 et Figure 5.2.1).

Dans la zone C (Cap Boujdor – Cap Blanc) où des chalutiers opèrent souvent dans le cadre des accords de pêche avec la Russie et des affrètements, les captures ont progressivement augmenté durant la période 1993-1998 pour atteindre un maximum d'environ 150 000 tonnes. Depuis, les captures ont connu une baisse continue jusqu'en 2002; ceci est dû à la fin des accords susmentionnés et le départ des bateaux russes en 1999 ainsi que des bateaux ukrainiens et d'autres bateaux affrétés en 2001. Les captures se sont redressées en 2003 et ont continué la tendance à la hausse pour dépasser les 100 000 tonnes en 2006. Par la suite, les captures ont fluctué au dessus des 87 000 tonnes en présentant une tendance générale à la hausse et ont atteint la valeur maximale de toute la série (153 000 tonnes) en 2011. En 2012, les captures ont régressé à 93 000 tonnes; ceci est dû à l'absence des bateaux de l'Union européenne et le retrait des bateaux russes entre février et décembre à cause de l'arrêt de l'accord de pêche Maroc-Russie. Quatre-vingt six pourcent (86%) des prises de l'année 2012 sont réalisées par la flotte marocaine composée des navires RSW et des senneurs côtiers, contre 14 pourcent réalisées par les russes.

Les captures du maquereau en Mauritanie ont fluctué au cours de la période 1990-2011, en présentant une tendance générale à la hausse. Des captures maximales ont été enregistrées en 1996 (100 000 tonnes) et en 2002-2003 (100 000 tonnes et 130 000 tonnes respectivement). Depuis lors, on remarque une forte baisse des débarquements avec 38 000 tonnes réalisées en 2005 et 33 000 tonnes en 2006. Les captures ont augmenté en 2007 (80 000 tonnes) et ont fluctué jusqu'en 2011 où elles ont encore atteint les 100 000 tonnes puis ont chuté en 2012 à 58 000 tonnes. Ceci est dû au retrait de la flotte de l'Union Européenne en avril et des autres flottilles étrangères en août 2012. La majeure partie des débarquements est réalisée par la flottille de chalutiers pélagiques non européens (principalement de la Fédération de Russie) avec 80 pourcent des prises, les 20 pourcent restantes sont réalisés par les navires de l'Union européenne et de l'Europe de l'Est (Tableau 5.2.1 et Figure 5.2.1).

Au Sénégal et en Gambie, le maquereau n'est qu'une espèce accessoire dans les débarquements. Les captures réalisées au cours la période 1990-2012 ont fluctué entre 1 200 tonnes et plus de 15 000 tonnes avec une tendance particulièrement haussière sur la période 2010 à 2012. La tendance générale des captures au Sénégal est similaire à celle de la Mauritanie avec des prises importantes réalisées pendant la période 1996-1998, un pic de 14 000 tonnes a été enregistré en 2003, et des captures maximales relevées en 2011 (20 000 tonnes) et 2012 (24 000 tonnes). Contrairement aux années 2010 et 2011 où la flottille russe est devenue un acteur principal de la pêche au Sénégal, les navires russes n'ont réalisé que 26 pourcent des captures, contre 74 pourcent réalisés par la pêche artisanale.

En Gambie, la majeure partie des débarquements est réalisée par la pêche artisanale. En 2012, la pêche artisanale a capturé 123 tonnes de maquereau. Les données de la pêche industrielle de 2012 n'ont pas été disponibles pour le Groupe de travail.

Depuis 1991, l'évolution des captures totales du maquereau dans l'ensemble de la sous-région a connu une tendance orientée à la hausse pendant la période d'étude. Une période de captures élevées a été enregistrée au cours de la période 1995-1998 pour atteindre plus de 210 000 tonnes en 1997, année après laquelle on assiste à une fluctuation des captures autour d'une valeur moyenne de 181 000 tonnes jusqu'en 2006. Par la suite, les captures ont fortement augmenté en 2007 et en 2008

(257 000 tonnes et 268 000 tonnes respectivement) puis se sont déclinées à 225 000 tonnes en 2010. Une forte hausse est enregistrée en 2011 où les captures les plus élevées (318 000 tonnes) de la série ont été enregistrées. En 2012 le retrait de l'ensemble des flottilles de près que tous les pays à différentes périodes de l'année a engendré une forte baisse des captures (227 000 tonnes), soit 30 pourcent par rapport à l'année 2011. Globalement, la diminution des captures a eu lieu dans l'ensemble des zones à l'exception de la zone sénégalaise qui avait enregistré une augmentation de 25 pourcent par rapport à l'année précédente (Tableau 5.2.1 et Figure 5.2.1).

#### *Effort de pêche*

L'effort de pêche réalisé par les senneurs côtiers marocains est exprimé en nombre de sorties positives. Celui des chalutiers pélagiques dans les différentes zones (c'est-à-dire: RSW, Fédération de Russie, UE, Lituanie, non EU, Sénégal industriel) est exprimé en jours en mer. L'effort de la pêche artisanale au Sénégal (filet maillant encerclant et senne tournante) est exprimé en jours en mer. Étant donné le caractère multi-spécifique de la pêche, l'effort de pêche nominal pour le maquereau est le même que celui décrit dans les chapitres relatifs à la sardine, aux chinchards et à la sardinelle, et donc les tendances ne sont pas reprises ici.

### **5.3 Indices d'abondance**

#### **5.3.1 Capture par unité d'effort**

La CPUE de la pêche marocaine des senneurs dans la zone A+B et la CPUE standardisée de la flottille russe sont présentées dans le Tableau 5.3.1 et la Figure 5.3.1. Les CPUE russes sont calculées selon la méthode décrite dans le rapport du Groupe de travail de 2004 (FAO, 2004).

Les CPUE de la pêche marocaine des senneurs dans la pêche du nord indiquent une forte augmentation de 2002 à 2007 avec un pic de 2,77 tonnes/sortie. Depuis lors les CPUE ont connu une baisse qui s'est accentuée d'avantage en 2012 (1,26 tonnes/sortie en 2011 et 1,08 tonnes/sortie en 2012).

Le retrait de la flottille russe en 2012 a engendré à une forte fluctuation de ses activités dans les différents pays de la sous-région. Cette situation particulière avait contrarié le calcul de la CPUE relative à cette flottille jadis standardisée pour chaque année. En 2012, la CPUE russe est estimée sur la base d'une moyenne géométrique des CPUE mensuelles disponibles de toute la série de 1998 à 2011.

La CPUE standardisée de la flottille russe en tonnes/jour RTMS a montré une tendance générale à la baisse pendant la période avec des fluctuations. En 2010 et 2011, les CPUE se sont maintenues autour de 42 tonnes/jour RTMS (Tableau 5.3.1 et Figure 5.3.1). L'année 2012 s'est caractérisée par une croissance brusque de cet indice à la valeur maximale de la série, de 61 tonnes/jour RTMS.

#### **5.3.2 Campagnes d'évaluations acoustiques**

Campagnes nationales coordonnées

Durant l'année 2012, aucune campagne régionale coordonnée d'évaluation des ressources de petits pélagiques n'a été conduite.

Au Maroc, le navire N/R Al-Amir Moulay Abdallah a conduit six campagnes d'évaluation acoustique en sa façade atlantique: Une couverture réalisée en été (juin et juillet) et une couverture en automne (décembre), ceci au niveau de chaque zone, nord (Cap Spartel-Cap Cantin), centre (Cap Cantin-Cap Boujdor) et sur (Cap Boujdor-Cap Blanc). Les résultats de ces campagnes n'étant pas disponibles pour le Groupe de travail, les indices de biomasse acoustiques ont été actualisés à l'échéance de l'année 2011.

En Mauritanie, une campagne acoustique à bord du navire N/R Al-Awam a été réalisée en été (juillet) par le navire N/R Al-Awam. Le maquereau a été estimé à 52 000 tonnes en cette campagne, dont 62 pourcent est au sud de Cap Timris.

Le Sénégal n'a pas conduit de campagne nationale en 2012.

La biomasse et l'abondance du maquereau sont estimées durant la campagne régionale coordonnée en novembre-décembre 2010, entre les N/R nationaux de la région: AL-AMIR MY ABDALLAH au Maroc, AL-AWAM en Mauritanie. Aucune campagne acoustique n'a pu être réalisée en 2010 au Sénégal et en Gambie. Les indices évalués sont ensuite convertis par rapport à ceux du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en appliquant des coefficients d'inter calibration entre les bateaux nationaux et le navire norvégien. Dans l'attente de nouveaux résultats relatifs à l'analyse de ces inter calibrations, le Groupe a décidé de maintenir les mêmes coefficients de conversion utilisés lors du Groupe de travail de 2009.

Entre 1999 et 2005, les indices de biomasse du maquereau ont montré une tendance générale orientée à la hausse avec un minimum de 98 000 tonnes enregistrées en 2000 et un maximum de 852 000 tonnes en 2005. Par la suite, la biomasse a fluctué, entre 430 000 tonnes en 2006, 610 000 tonnes en 2007 et 2008, et 756 000 tonnes en 2009. En 2010, la biomasse du maquereau a fortement régressé et est passée à 285 000 tonnes, marquant ainsi une réduction de 62 pourcent par rapport au pic de novembre 2009. En 2011, la biomasse estimée au Maroc est de 386 000 tonnes. Cette biomasse est supérieure de 35 pourcent à la biomasse évaluée au niveau de toute la région en 2010.

#### *N/R ATLANTIDA*

En 2012, le navire russe ATLANTIDA a réalisé une campagne d'évaluation acoustique en Mauritanie et au Sénégal en novembre et décembre 2012. Toutefois, les résultats de cette campagne ne sont pas comparables avec ceux de la série des campagnes acoustiques précédentes qui s'effectuaient durant la saison estivale.

La biomasse globale du maquereau estimée en 2012 en Mauritanie et au Sénégal est de 205 000 tonnes; 147 000 tonnes sont estimés en Mauritanie et 58 000 tonnes sont estimés au Sénégal (Figure 5.3.2b). En 2012, la campagne d'évaluation du recrutement n'a pas été réalisée dans l'ensemble de la sous région.

Entre 2003 et 2005, l'indice de la classe 0+ s'est stabilisé autour des 4 000 millions de recrues. Cet indice a chuté en 2006 et 2007 et a légèrement repris par la suite pour atteindre les 2 840 millions en 2009. L'indice 0+ a régressé en 2010 à 1 441 millions de recrues puis s'est fortement redressé à 7 712 millions de recrues en 2011 (Tableau 5.3.2c et à la Figure 5.3.2c).

L'indice de la classe 1+ est évalué à 2 756 millions recrues en 2011, cet indice s'est amélioré par rapport à son niveau de 2010 et 2009 qui ont été respectivement de 2 314 et 2 335 millions recrues.

Il est à noter que les indices des classes 0+ et 1+ de l'année 2010 sont estimés sur la base des régressions mises entre la série de ces indices au cours des années précédentes et les indices d'upwelling au niveau du Cap Blanc, ceci pour la période de l'année avant le pic de la ponte du maquereau.

**Tableau 5.3.2c:** Indices d'abondance des juvéniles de maquereau dans la région de l'Atlantique Centre-Est à partir des campagnes de recrutement (en millions)

Année	Classes d'âge	
	0+	1+
2003	4 538	1 024
2004	3 528	916
2005	4 344	1 403
2006	1 883	2 120
2007	1 233	569
2008	2 785	567
2009	2 840	2 335
2010	1 441	2 314
2011	7 712	2 756
2012	Pas de campagne	Pas de campagne

#### 5.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

L'intensité d'échantillonnage au cours des années 2011 et 2012 est présentée dans le Tableau 5.4.1.

##### *Maroc*

Pour la région nord du Cap Boujdor (zone A+B), exploitée par les senneurs côtiers marocains, l'échantillonnage a progressé depuis l'année 2004 pendant laquelle 130 échantillons comprenant 6 319 individus ont été prélevés, pour atteindre 262 échantillons contenant 16 679 individus collectés en 2008 et régresser à 175 échantillons contenant 11 700 individus en 2009, l'échantillonnage a diminué par la suite et n'a atteint que 89 échantillons composés de 4 682 individus en 2010 et 109 échantillons de 5 466 individus en 2011. En 2012, 161 échantillons comprenant 7 171 individus ont été prélevés dans les zones A+B.

Globalement, au niveau de la zone A+B, l'intensité d'échantillonnage en 2012 est environ 6 échantillons pour 1 000 tonnes, marquant une amélioration par rapport à 2011 (3,9 échantillons pour 1 000 tonnes).

L'intensité d'échantillonnage dans la zone A est 8,5 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012, contre 5,2 échantillons pour 1 000 tonnes en 2011. L'intensité d'échantillonnage dans la zone B est de 2 échantillons pour 1 000 tonnes, qui est presque la même qu'en 2011.

Pour la pêcherie sud (entre Cap Boujdor et Cap Blanc), seulement 35 échantillons comprenant 9 779 individus ont été prélevés au sein de la flottille russe en 2012, contre 143 échantillons comprenant 42 754 individus en 2011. Le nombre d'échantillons collectés en 2010 dans cette zone était de 201 échantillons contenant 33 437 individus.

L'intensité d'échantillonnage était en déclin continu dans la zone C depuis l'année 2005 (9,3 échantillons pour 1 000 tonnes) jusqu'en 2009 (à 2,7 en 2007, à 1,8 en 2008 et 0,2 en 2009). L'intensité d'échantillonnage a connu une amélioration considérable en 2010 avec 6,9 échantillons pour 1 000 tonnes et a passé à 3,7 échantillons pour 1 000 individus en 2011. Elle est de 2,6 échantillons pour 1 000 individus en 2012, marquant une baisse considérable par rapport à 2011 et 2010.

En 2012, des échantillons ont été prélevés pour les études biologiques au nord du Cap blanc par les observateurs russes. Le nombre de prélèvement a diminué en 2012 avec 366 individus traités contre 949 individus en 2011. Ce prélèvement a concerné les mois d'activité de la flotte russe au premier et au quatrième trimestre.

### *Mauritanie*

Dans la pêche mauritanienne, l'échantillonnage est effectué à bord des chalutiers pélagiques par des scientifiques de l'IMROP et des observateurs russes. En outre, l'échantillonnage est effectué par l'IEO à bord des navires de l'UE qui effectuent les débarquements à Las Palmas, après avoir pêché en Mauritanie.

En 2012, l'intensité d'échantillonnage globale a presque doublé par rapport à l'année 2011 avec 342 échantillons comprenant 36 015 individus marquant une augmentation aussi bien en nombre d'échantillons qu'en nombre d'individus mesurés par rapport aux trois dernières années.

Pour l'étude biologique, les observateurs russes ont effectué des prélèvements au sud du Cap Blanc dans la zone mauritanienne. Le nombre d'individus qui est de 1604 en 2012 s'est amélioré par rapport à l'année 2011 où 500 individus ont été prélevés.

Depuis 2006, l'intensité d'échantillonnage est orientée à la baisse. Elle est passée de 6,2 échantillons pour 1 000 tonnes en 2006 à 4,2 puis 2, 6 et 1,6 échantillons pour 1000 tonnes respectivement en 2008, 2009 et 2010. En 2011, l'intensité d'échantillonnage était de 337 échantillons pour 19 312 individus.

Globalement, l'intensité d'échantillonnage est passée de 3 en 2011 à 5 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012 d'où une augmentation de 2 échantillons par 1000. L'intensité d'échantillonnage la plus élevée a été relevée par les observateurs russes à bord de leurs bateaux, suivie par celle des observateurs de l'IMROP.

### *Sénégal*

L'échantillonnage au Sénégal est réalisé sur les captures de maquereau pêché par la flottille artisanale et la flottille industrielle russe qui opère dans les eaux sénégalaises depuis 2010. En 2012, l'échantillonnage des captures de la pêche artisanale a effectué 62 échantillons sur 12 442 individus contre 60 échantillons pour 19 368 individus des captures russes. Ce qui montre une amélioration sur l'échantillonnage par rapport à l'année 2011 où l'échantillonnage du maquereau sur la pêche artisanale était de 36 échantillons sur 7 242 individus. Pour l'échantillonnage russe on constate une diminution par rapport à 2011 où on avait enregistré 98 échantillons contenant 20 348 individus.

En 2010, l'échantillonnage au Sénégal n'a été effectué que sur les captures provenant de la flottille industrielle russe. Un total de soixante-cinq échantillons contenant 5 462 individus ont été collectés en 2010 par les bateaux russes. Globalement, l'intensité d'échantillonnage est de 6,5 échantillons pour 1 000 tonnes contre 4,4 échantillons pour 1 000 tonnes en 2009. En 2011, l'intensité d'échantillonnage est généralement de 8,8 échantillons pour 1 000 tonnes.

Les observateurs russes ont prélevé 1 322 individus pour les études biologiques. Ceci, constitue une amélioration de cet échantillonnage par rapport l'année 2011 qui n'était que de 695 individus.

## **5.5 Données biologiques**

### **Fréquences de taille**

#### *Captures commerciales*

Au Maroc, la composition en tailles des captures de maquereau réalisée dans les zones A+B au cours de l'année 2011 a été établie sur la base des données marocaines. Au niveau de la zone C, la structure des tailles est établie sur la base des données russes (pour l'ensemble de la zone), des données mauritaniennes, sénégalaises et espagnoles collectées à Las Palmas dans les débarquements de la flottille de l'UE (type néerlandais) pêchant en Mauritanie. La distribution des fréquences de taille du maquereau a été analysée, pour les deux stocks nord et sud et comparée à celle des années 2004 à 2011 (Figures 5.5.1a, b).

Les tailles prélevées dans les débarquements des senneurs marocains de la zone A+B en 2006 ont montré une structure bimodale avec un mode principal de jeunes individus à 12 cm et un mode secondaire à 22 cm. Depuis l'année 2007, une structure de tailles unimodale a été enregistrée avec un pic à 20 cm en 2007, à 19 cm en 2008, à 21 cm en 2009 et à 21 cm en 2010. En 2011, aucun mode clair n'a été relevé, tandis que deux modes plus petits ont été observés à la taille 17 et à 18 cm en 2012.

Dans la pêcherie Sud, la structure des tailles des débarquements s'est caractérisée en 2006 par un mode principal à 23 cm avec la présence aussi des tailles qui atteignaient 46 cm. En 2007, trois modes principaux ont été relevés avec des pics à 20, 24 et 30 cm. On a également remarqué la présence des individus de grandes tailles atteignant 42 cm et l'absence des tailles inférieures à 17 cm. En 2008, la structure était bimodale avec des pics à 22 et 24 cm et l'éventail des tailles était moins large que celui des deux années précédentes. En 2009, la structure a affiché la présence d'un mode principal à 23 cm et un mode secondaire à 30 cm avec la présence de tailles maximales de 41 cm. En 2010, la structure des tailles est distribuée entre 20 et 45 cm et a présenté un mode prononcé à 24 cm et un mode secondaire autour de 34 cm. En 2011, la composition en taille a montré la présence de deux modes à 14 cm et à 25 cm. En 2012 la composition en taille a montré la présence de deux modes à 18 cm et 25 cm.

#### *Campagnes acoustiques*

Aucune nouvelle information sur les structures des tailles du maquereau provenant des campagnes nationales n'était disponible au Groupe de travail en 2012.

La campagne acoustique menée par le N/R ATLANTIDA en 2012 dans les eaux mauritanienne a mis en évidence une structure unimodale du maquereau avec un pic enregistré à la taille 27 cm. Le maquereau détecté au Sénégal a révélé une structure bimodale dont les pics se situent à 23 cm et 26 cm.

#### *Composition par âge*

Comme dans les années précédentes, la clé taille-âge du maquereau est obtenue à partir de la répartition des échantillons commerciaux russes de 2012 en groupes d'âge. La clé est ensuite utilisée pour l'estimation des effectifs et des poids moyens par âge pour le maquereau débarqué dans l'ensemble de la sous-région. Les compositions en groupes d'âge estimées ainsi que les poids moyens par âge de la région nord, de la région sud et de l'ensemble de la sous-région sont mis à jour dans les Tableaux 5.5.2a et 5.5.2b.

Globalement, les poids moyens par groupe d'âge estimés pour tous les âges ont diminué 2012 sauf pour les groupes âge 3 et 4 qui ont légèrement augmenté en 2012 par rapport à ceux de 2011.

#### *Paramètres de croissance*

Les paramètres de croissance et les coefficients de la relation taille-poids sont calculés au moyen du programme «Length Frequency Data Analysis» (LFDA) 0.5 en utilisant les données d'échantillonnage effectuées dans les ports marocains en 2010. Ces paramètres sont présentés dans le Tableau 5.5.3.

**Tableau 5.5.3:** Paramètres de croissance du maquereau *Scomber japonicus*

	<b>K/an</b>	<b>L<sub>inf</sub> (cm)</b>	<b>t<sub>0</sub> (an)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>Zone A+B</b>	0,16	47,14	0,11	0,005	3,1455	0,8951

#### *Maturité*

Les ogives de maturité par âge du maquereau estimées à partir des données russes sont celles qui ont été calculées pour l'année 2007 (Tableau 5.5.4).

**Tableau 5.5.4:** Pourcentage de matures par classe d'âge de *Scomber japonicus*

Années/âge	0	1	2	3	4	5	6+
1992-2005	0	0,2	0,8	1	1	1	1

## 5.6 Évaluation

### *Évaluation de la qualité des données*

Le Groupe de travail a procédé à une analyse exploratoire de la qualité des données des classes d'âge afin de tester la possibilité d'appliquer, à cette espèce, des évaluations par structure d'âge, en utilisant les compositions en taille obtenues des différentes flottilles et les clés taille-âge russes. Les coefficients de corrélation linéaire calculés entre les différentes classes d'âge et celles qui leur correspondent l'année précédente sont présentées dans le Tableau 5.6.1.

**Tableau 5.6.1:** Coefficient de corrélation linéaire entre les captures estimées des âges consécutifs des cohortes de maquereau

Groupe d'âge	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Coefficient de corrélation en 2010	0,69	0,51	0,27	0,49	0,22
Coefficient de corrélation en 2011	0,62	0,45	0,26	0,40	0,21
Coefficient de corrélation en 2012	0,49	0,43	0,29	0,39	0,23

Globalement, la corrélation entre les classes d'âge est un peu inférieure à celle des années précédentes. La réduction de la corrélation est plus marquée chez les jeunes classes d'âge, ceci est attribuable à un changement dans le mode d'exploitation au cours des dernières années, avec la diminution des captures dans la partie centrale de la région (zone C nord Cap Blanc et Mauritanie) surtout après le très bon recrutement de l'année 2011, tandis que les petits poissons sont plus présents dans la pêche dans la zone nord. D'autre part, les captures ont augmenté dans la partie sud au Sénégal avec une prédominance des grands individus.

En raison de la diminution de la corrélation observée entre les classes d'âge, le Groupe de travail a jugé que les données ne sont pas suffisamment consistantes pour procéder à une évaluation et simulation du stock par les modèles analytiques usuellement utilisés par le groupe (les modèles ICA (Patterson et Melvin, 1995) et XSA (Shepherd, 1999)).

Toutefois, le groupe a procédé à une exploration de ces deux modèles en procédant à l'ajustement des données disponibles en utilisant les mêmes critères de minimisation de l'année dernière. Les deux modèles ont montré deux tendances inverses pour l'année 2012. Toutefois, le modèle ICA (Figure 5.6.1) est plus flexible pour tenir compte des changements récents de la pêcherie semble donner de meilleurs résultats que le modèle XSA. Ces résultats contradictoires entre les deux modèles analytiques incitent encore le Groupe à privilégier cette année le modèle global dans l'évaluation. Le Groupe a aussi recommandé d'améliorer l'échantillonnage des données relatives à l'âge pour une meilleure consistance des modèles analytiques appliqués.

### *Modèle de production*

Le modèle de production dynamique de Schaefer implémenté dans une feuille de calcul Excel (Annexe II) est utilisé pour l'évaluation. Une autre feuille de calcul Excel basée sur le même modèle est utilisée pour réaliser des projections des captures et des biomasses pour les quatre prochaines années en suivant différents scénarios d'aménagement (Annexe II).

### *Données d'entrée*

Les données de capture totale utilisées par le Groupe de travail sont les séries des captures de toute la sous-région au cours de la période 1999-2012.

Les indices de biomasse retenus durant les années précédentes pour l'ajustement du modèle sont les biomasses acoustiques de la série NANSEN initiée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN, qui a

commencé en 1999 et qui a été continuée par les N/R nationaux. Etant donné l'absence de campagnes d'évaluations acoustiques coordonnées en 2012, aucune valeur de cet indice en 2012 n'était disponible pour le Groupe. D'autre part, le Groupe de travail avait procédé à un exercice d'évaluation par l'indice acoustique du N/R russe ATLANTIDA en 2011. Ceci n'a pas été possible pour 2012 vu que la campagne n'a couvert qu'une partie de la sous région en 2012 et s'est déroulée en automne au lieu de la saison habituelle du déroulement de la campagne qui est l'été. Le Groupe a procédé ainsi à l'ajustement du modèle par la série des CPUE russes standardisées.

Les paramètres relatifs à la capacité de charge  $K$  et à la croissance intrinsèque du stock  $r$  utilisés en tant qu'entrées pour l'ajustement du modèle sont les suivants:

<b>Taux de croissance intrinsèque <math>r</math></b>	0,58
<b>Capacité de charge <math>K</math> (en milliers de tonnes)</b>	2 012

### Résultats

Les résultats de l'ajustement du modèle de production dynamique de Schaefer aux données de la série CPUE russes sont présentés dans la Figure 5.6.2, et le Tableau 5.6.2.

**Tableau 5.6.2:** Résumé des résultats d'ajustement du modèle global.

<b>Stock/indices</b>	<b><math>B_{cur}/B_{0,1}</math></b>	<b><math>F_{cur}/F_{SYcur}</math></b>	<b><math>F_{cur}/F_{MSY}</math></b>	<b><math>F_{cur}/F_{0,1}</math></b>
Stock maquereau/indice de biomasse CPUE russes	94%	85%	82%	91%

$B_{cur}/B_{0,1}$ : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à  $F_{0,1}$ .

$F_{cur}/F_{SYcur}$ : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de la biomasse actuelle.

$F_{cur}/F_{MSY}$ : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0,1}$ : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et  $F_{0,1}$ .

Les résultats montrent que la biomasse du stock courant est inférieure de 6 pourcent à la biomasse cible  $B_{0,1}$ . Quand au niveau d'exploitation actuel, il est inférieur de 9 pourcent au niveau de  $F_{0,1}$ . Ces résultats indiquent que le stock est pleinement exploité.

### Discussion

L'ajustement par les CPUE russes à l'échéance de l'année 2012 a été jugé satisfaisant par le Groupe pour une évaluation du stock par modèle de production dynamique de Schaefer.

Le modèle relatif à la biomasse et à l'effort de pêche a été adopté tout en considérant les incertitudes autour des données en raison de l'absence de campagnes acoustiques coordonnées et de l'irrégularité de l'échantillonnage due aux fluctuations des activités de pêche dans la sous région. Considérant ces faits et vue la diminution des captures en 2012 engendrées par les raisons susmentionnées, le Groupe a décidé par mesure de précaution que le stock du maquereau est pleinement exploité.

## 5.7 Projections

### Projections du modèle global

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'indice de biomasse du maquereau à l'horizon de quatre années en suivant différents scénarios. Les résultats de la projection sont montrés dans les figures 5.7.1.a et 5.7.1.b.

- Maintenir les captures à leur niveau actuel (status quo). Ceci induira en l'année 2013 une amélioration de la biomasse par rapport à la situation de 2012 qui atteindra la biomasse permettant une production soutenable ( $B_{0,1}$ ) et continuera une légère tendance à la hausse en 2014. Les captures pourraient accuser une légère hausse au dessous de la production soutenable MSY en 2013 et se stabiliseront à ce niveau en 2014. (figure 5.7.1.a).

- Augmenter les captures de 10 pourcent par rapport au niveau actuel. Ceci induira en l'année 2013 une amélioration de la biomasse par rapport à la situation de 2012 qui se stabilisera à un niveau proche de la biomasse permettant une production soutenable ( $B_{0,1}$ ). Les captures vont augmenter au dessus de la production MSY pour atteindre le niveau soutenable MSY en 2013 et resteront au même niveau en 2014. (figure 5.7.1.b).

## 5.8 Recommandations d'aménagement

Compte tenu des raisons susmentionnées relatives aux données et aux fortes fluctuations des pêcheries en 2012 et par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande que les captures ne dépassent pas en 2013 la moyenne des cinq dernières années qui est de 257 000 tonnes.

## 5.9 Recherche future

### *Suivi des recommandations de l'année précédente*

- la collecte et la lecture des otolithes a été poursuivie par les chercheurs russe. Au niveau du Maroc, un système de lecture d'âge est entrain d'être mis en place.
- Aucune nouvelle information concernant l'identité du stock n'a été fournie au Groupe de travail.
- L'information biologique relative à la composition en taille des captures s'est améliorée.

### *Recommandations futures*

Globalement, des progrès n'ont pas été réalisés dans le suivie des recommandations de l'année dernière. A cet effet, le Groupe de travail a jugé utile de maintenir celles déjà formulées à savoir:

- Assurer une extension vers le large des campagnes acoustiques coordonnées afin de mieux évaluer le stock du maquereau.
- Mener des études sur l'identité du stock pour toute la sous région.
- Assurer l'échantillonnage biologique pour l'ensemble des pêcheries de la sous-région, couvrant tous les éventails des tailles et tous les trimestres de l'année.
- Renforcer la collecte et la lecture des otolithes afin de déterminer des clés taille-âge par pêcherie et/ou par zone.

## 6. ANCHOIS

### 6.1 Identité du stock

En l'absence d'études sur l'identité des stocks de cette espèce, le Groupe de travail n'a pris en compte qu'un seul stock pour l'ensemble de la sous-région.

### 6.2 Les pêcheries

Dans la région nord ouest africaine les anchois sont pêchés principalement au Maroc et en Mauritanie. Au Maroc elles sont ciblées par une flotte de sardiniers marocains dans la zone nord, A et B. En Mauritanie, cette espèce n'est pas ciblée par la pêcherie pélagique industrielle où elle est considérée comme une prise accessoire.

### *Captures*

Les captures d'anchois par pays sont indiquées dans le Tableau 6.2.1 et la Figure 6.2.1.

En 2012, les captures dans toute la sous région de cette espèce ont connu une diminution de l'ordre de 24 pourcent par rapport à 2011 pour passer de 150 000 tonnes à 115 000 tonnes. Cette diminution a été observée principalement en Mauritanie par 43 pourcent soit environ 48000 tonnes suite au retrait

des bateaux de pêche industriel pélagique. Au Maroc on observe une augmentation de 33 pourcent soit 13 000 tonnes.

En 2012, environ 55 pourcent des captures totales d'anchois dans la sous-région sont réalisées en Mauritanie. Elles sont passées de 8 pourcent de la capture totale en 1995 à plus de 95 pourcent en 2003. En 2004 et 2005 les captures ont diminuées en Mauritanie de 47 pourcent. De 2006 à 2007, on observe une augmentation régulière avant de baisser à nouveau en 2008 et 2009 et revenir à l'augmentation à nouveau en 2010 et 2011. Les captures des flottilles russes et ukrainiennes représentent 42 pourcent de la capture totale déclarée en Mauritanie, malgré que plusieurs indications montrent que la majeure partie des captures déclarées en Mauritanie comme étant d'anchois pourrait être des juvéniles de chinchards ou d'autres espèces transformés en farine et devenant de ce fait impossibles à identifier.

Au Maroc, les captures d'anchois en 2012 ont été augmentées de 33 pourcent par rapport à 2011 malgré l'absence des flottilles étrangères dans la zone. La grande partie de ces captures sont réalisées dans la zone B avec une augmentation de 130 pourcent.

#### *Effort*

L'effort de pêche réalisé sur l'anchois est un effort global des chalutiers et des senneurs côtiers dirigé sur l'ensemble des petits pélagiques au Maroc et en Mauritanie.

#### *Développements récents*

L'année 2012 a été marquée par l'arrêt de pêches des senneurs espagnoles dans la zone nord du Maroc suite à la fin de l'accord de pêche entre le Maroc et l'Union européen en 2011. En Mauritanie, les navires industriels de pêche pélagique se sont retirés également avant la fin de l'année après un changement de la réglementation des pêches.

### **6.3 Indices d'abondance**

#### **6.3.1 Capture par unité d'effort**

Les CPUE n'ont pas pu être calculées pour toute la zone de pêche à cause de l'absence de données relatives à l'effort de pêche en 2012.

#### **6.3.2 Campagnes acoustiques**

##### *Campagnes régionales coordonnées*

En 2012, aucune campagne régionale coordonnée n'a été effectuée. Le Tableau et la Figure 6.3.2 montre les estimations de biomasse de *Engraulis encrasicolus* en novembre (2000-2011) pour la Mauritanie et Maroc par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007.

**Tableau 6.3.2.** Estimations de biomasse de *Engraulis encrasicolus* en novembre (2000-2011) pour la Mauritanie et Maroc par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Mauritanie</b>	237	23	35	30	80	98	33	41	52	1	8	No survey	No survey
<b>Maroc</b>	115	8	36	30	80	55	41	145	74	52	135	158	NA
<b>Total</b>	352	31	71	60	160	153	74	186	126	53	143	158	

#### *N/R ATLANTIDA*

Le N/R Atlantida a effectué en 2012 une campagne de recrutement en janvier dans la zone mauritanienne et une campagne acoustique en novembre-décembre au Sénégal et en Mauritanie.

Durant la campagne acoustique, les anchois ont été rencontrés uniquement dans la zone mauritanienne avec une biomasse de 54 000 tonnes (Tableau 6.3.2b et Figure 6.3.2b). La campagne de recrutement a

montré que les tailles des anchois ont été comprises entre 6 et 14 cm avec un mode de 9 cm (Tableau et Figure 6.3.2c).

#### *Campagnes nationales*

##### *N/R AL-AWAM*

En 2012, le navire de recherche Al-Awam a effectué une seule campagne acoustique dans le mois de juillet. Les résultats de cette campagne montrent que la biomasse d'anchois a été de l'ordre de 325 000 tonnes ce qui présente une augmentation par rapport aux années précédentes (Tableau et Figure 6.3.2d). Les individus rencontrés ont été de taille comprise entre 7 et 14 cm avec un mode de 12 cm (Tableau et Figure 6.3.2e).

##### *N/R AL-AMIR MOULAY ABDALLAH*

En 2012, deux campagnes de prospection acoustique ont été réalisées au Maroc dans les mois de juin et novembre. En raison du temps très considérable nécessaire pour l'accomplissement des réajustements des données, les résultats des indices d'abondance et de biomasse sont encore en phase de finalisation.

##### *N/R ITAF DEME*

La campagne de ce bateau n'a pas été effectuée en 2012.

## **6.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales**

En 2012, les intensités d'échantillonnage de l'anchois dans les pêcheries commerciales au Maroc et en Mauritanie sont présentées dans le Tableau 6.4.1.

Dans la zone A, 412 échantillons ont été prélevés et 57 324 individus mesurés dans les captures effectuées sur les sardinières marocaines ce qui constitue une légère diminution dans l'échantillonnage dans cette zone par rapport à 2011 (14 échantillons par mille tonnes).

Dans la zone B, on observe également une diminution de l'échantillonnage en 2012 par rapport à 2011. Seulement 12 échantillons ont été prélevés avec la mensuration de 1 106 individus ce qui représente seulement un échantillon pour chaque mille tonnes d'anchois capturés.

En Mauritanie, l'intensité d'échantillonnage en 2012 a été relativement faible à cause du retrait des bateaux de pêches pélagiques au début de l'année. Cependant, les observateurs de l'IMROP ont pu prélever 43 échantillons et mesurer 2 070 individus entre janvier et avril ce qui représente environ 3 échantillons pour mille tonnes.

## **6.5 Données biologiques**

En 2012, les données biologiques de l'anchois sont disponibles uniquement pour les zones A et B. Dans la zone A, les tailles des individus sont comprises entre 8 et 17,5 cm avec un mode de 12,5 cm (Tableau 6.5.1), au niveau de la zone B, elles sont comprises entre 9,5 et 14,5 cm avec un mode de 11.5 cm (Tableau 6.5.2).

## **6.6 Évaluation**

Les données disponibles en 2012 pour l'anchois dans la sous région n'ont pas permis l'utilisation d'un modèle global. A cet effet le groupe a appliqué le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell et le modèle d'analyse de cohorte LCA. Les deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).

#### *Données d'entrée*

Afin d'appliquer le modèle d'analyse des cohortes, le groupe a utilisé les données issues de l'échantillonnage au débarquement réalisées dans les zones Nord, A et B du Maroc en 2010 et 2011.

Pour 2012, comme la zone Nord n'a pas fait l'objet d'échantillonnage, les structures de taille de la zone A et B ont été extrapolées à la capture totale de la zone Nord, A et B. Une moyenne de composition des tailles des trois dernières années a été utilisée. La matrice finale concerne les individus de tailles comprises entre 7 et 17.5 cm (Tableau 6.6.1).

Les paramètres de croissance utilisés sont obtenus en 2012 par l'INRH lors des études réalisées au niveau de la zone A et B (Tableau 6.6.2). La valeur de la mortalité naturelle de 1.5 par an est obtenue à partir des travaux réalisés en Mauritanie (Ibrahima, 1988).

**Tableau 6.6.2:** Paramètres de croissance pour anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans la zone A+B du Maroc en 2012

Paramètres de croissance			Relation taille-poids		
$L_{\infty}$ (cm)	K/an	$t_0$ an	a	b	$R^2$
17	1,39	-0,15	0,0041	3,1818	0,9075

### Résultats

Après les ajustements nécessaires, le diagnostic du modèle indique que la mortalité par pêche courante ( $F_{cur}$ ) est proche de la mortalité par pêche correspondant à  $F_{0.1}$  (81 pourcent) (Figures 6.6.3 et 6.6.4). Les résultats montrent que le stock est pleinement exploité.

### Discussion

Comme dans les sessions précédentes, les discussions du groupe ont porté sur l'insuffisance quantitative et qualitative des données pour cette espèce au niveau des différentes zones de pêche notamment en Mauritanie où aucune donnée biologique a été disponible pour toute la période. De plus il existe l'incertitude sur l'unité du stock dans la sous région. La vie courte des anchois qui ne dépasse pas les deux ans fait que l'abondance dépend des variations de recrutement. Le diagnostic montre que le stock est pleinement exploité.

Une identification des stocks d'anchois dans la sous régions s'impose. Aussi les statistiques de pêche plus fiables ainsi qu'un suivi biologique dans la zone mauritanienne est indispensable.

## 6.7 Projection

Le groupe de travail n'est pas en mesure de réaliser des projections à court et à moyen terme sur les stocks d'anchois de la sous régions en raison de la forte variabilité interannuelle d'abondance et la vie courte de cette espèce.

## 6.8 Recommandations d'aménagement

L'évaluation a été réalisée sur la base des données issues de la zone Nord, A et B néanmoins, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de son niveau actuel dans toute la sous-région.

## 6.9 Recherche future

### Suivi des recommandations de l'année dernière

- Suite au retrait des bateaux de pêches industriel pélagique de la zone mauritanienne au début de 2012, l'intensification d'échantillonnage qui a été recommandé par le groupe n'a pas été possible.
- Le groupe a remarqué que les études génétiques recommandées en 2012 n'ont pas été entamées. Cependant, une étude est amorcée au niveau de l'INRH.

En raison de l'importance de ces recommandations, le groupe réitère les mêmes recommandations. Il s'agit:

- Intensifier l'échantillonnage dans les différents segments de la pêcherie pour bien identifier et distinguer l'anchois dans les captures déclarées ou transformées en Mauritanie.
- Entamer des études génétiques pour identifier le stock.

## 7. ETHMALOSE

### 7.1 Identité du stock

Le Groupe de travail a maintenu le principe d'un stock unique et la description détaillée de ce dernier est fournie dans le rapport 2007. Selon l'exposé synoptique des données biologiques de l'ethmalose Charles-Dominique (1982), l'ethmalose d'Afrique de l'ouest (*Ethmalosa fimbriata*) est principalement concentrée en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie.

### 7.2 Les pêcheries

L'ethmalose est une espèce principalement exploitée par les pêcheries artisanales en Gambie, au Sénégal et récemment en Mauritanie. Elle est surtout pêchée au moyen de la senne tournante en Mauritanie, et des filets maillants encerclant au Sénégal et en Gambie.

Comme les trois dernières années, les captures d'ethmalose sont principalement réalisées en Mauritanie où elles représentent environ 68 pourcent des captures totales de cette espèce dans la région. Cette pêcherie est l'une des principales sources qui alimentent (à partir de 2008) les nouvelles usines de farine de poisson à Nouadhibou.

#### *Captures*

Les séries des données de captures d'ethmalose ont été complétées par les données de 2012 pour la Mauritanie, le Sénégal et la Gambie, avec l'actualisation de la capture de 2011 au Sénégal et en Gambie. L'analyse des captures totales d'ethmalose dans la sous-région (Tableau 7.2.1) fait ressortir qu'elles sont restées relativement stables au cours des quatre dernières années de la série (2009-2012) avec une augmentation considérable entre 2011 et 2012 en Mauritanie et au Sénégal.

L'historique de la série des captures dénote une baisse de 49 000 tonnes en 2001 puis d'environ 21 000 tonnes en 2006 (Figure 7.2.1). Cependant, une hausse a été globalement constatée depuis l'an 2008. En Gambie et au Sénégal, une tendance orientée à la baisse a été affichée depuis 2003 avec quelques fluctuations. En Gambie, on a cependant observé des niveaux de capture stables au cours des cinq dernières années alors qu'au Sénégal elles ont légèrement fluctué, pour enregistrer une chute d'environ 45 pourcent en 2011 et de l'ordre de 34 pourcent en 2012. Par contre en Mauritanie, les captures ont augmenté à environ 32 pourcent au cours de la période 2007-2009 et à 68 pourcent entre les années 2010 et 2012. Cette augmentation marquée au niveau des captures d'ethmalose en Mauritanie a été attribuée à la création de plusieurs usines de farine de poisson dont treize usines fonctionnelles. Une dizaine d'autres usines sont actuellement en construction.

#### *Effort de pêche*

Les séries d'effort de pêche ont également été complétées par les données de 2012 pour la Mauritanie et le Sénégal. En Gambie, le chiffre de l'effort de pêche en 2012 n'est pas encore disponible. Au Sénégal, les données d'effort de 2011 ont aussi été actualisées. Les pêcheries artisanales ciblant l'ethmalose ont recours aux filets maillants encerclant au Sénégal et en Gambie, mais aussi à la senne tournante en Mauritanie. L'effort global exercé sur l'ethmalose dans la sous-région présent des fluctuations durant toute la période de la série avec tendance à la hausse. En Mauritanie l'effort de la senne tournante a connu une augmentation constante depuis 2008, il a passé de 2 501 sorties en 2008 à 5 741 en 2012. Quant à l'effort de filets maillants encerclant en zone sénégalienne, une légère augmentation d'environ mille sorties a été observée entre 2011 et 2012 au Sénégal. Les données l'effort pour la région sont présentées dans le Tableau 7.2.2 en nombre de sorties.

### *Développements récents*

L'augmentation marquée des captures d'ethmalose en Mauritanie depuis 2009 a été attribuée à la création de plusieurs usines de farine de poisson dont treize usines fonctionnelles. Une dizaine d'autres usines sont actuellement en construction. Suite à cette situation, des systèmes de suivi des paramètres biologiques d'espèces transformées et des données statistiques relatives à l'activité de ces usines sont mis en place depuis 2010 en Mauritanie pour répondre à toutes les questions posées dans le domaine de transformation des poissons de petits pélagiques.

## **7.3 Indices d'abondance**

### **7.3.1 Capture par unité d'effort**

L'estimation de la CPUE de 2012 a été calculée à partir des données d'effort fournies par la Mauritanie et le Sénégal (Figure 7.3.1). Pour le Sénégal, le calcul des CPUE de 2011 a été refait en fonction de l'actualisation réalisée sur les données de captures et celles de l'effort de pêche de 2011. En 2012, l'estimation de la CPUE n'a pas pu être effectuée, en Gambie, à cause de la non disponibilité des chiffres sur l'effort de pêche. Les segments des pêcheries artisanales qui ciblent l'ethmalose au Sénégal et en Gambie utilisent le même type d'embarcations et de filets (filets maillants encerclant) et leurs CPUE sont donc compatibles. Dans l'ensemble, ces CPUE baissent depuis 2001, elles sont ainsi passées de 1,76 tonnes par sortie en 2001 à 0,82 tonne en 2006 avant de remonter à 1,04 tonnes en 2009 et à 1,55 tonnes en 2011. En 2012, la CPUE au Sénégal est presque nulle.

Quant aux CPUE de la pêcherie artisanale mauritanienne qui utilise la senne tournante, elles sont orientées à la baisse depuis 2009 (passées de 12 tonnes par sortie en 2009 à 7 tonnes / sortie en 2012) (Figure 7.3.1).

### **7.3.2 Campagnes acoustiques**

L'ethmalose étant une espèce d'estuaire très présente dans des eaux peu profondes, les campagnes acoustiques ne peuvent pas être menées pour estimer la biomasse de l'espèce.

## **7.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales**

Un échantillonnage des débarquements de la pêcherie artisanale d'ethmalose a été réalisé en Mauritanie en 2012. Au total, 65 échantillons ont été prélevés, composés de 3 472 individus avec une intensité d'échantillonnage de 2 échantillons pour 1 000 tonnes.

Au Sénégal, 88 échantillons ont été prélevés et 12 273 individus ont été mesurés avec une intensité d'échantillonnage de 12 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012.

En Gambie, les données d'échantillonnage de 2012 ne sont pas disponibles, (Tableau 7.4.1).

## **7.5 Données biologiques**

Le Groupe de travail disposait des données relatives aux fréquences de taille des pêcheries commerciales en 2012 en Mauritanie et au Sénégal. On ne disposait pas, par contre, de données relatives aux fréquences de taille de l'ethmalose en Gambie pour l'année 2012.

La Figure 7.5.1 montre les compositions en tailles des captures au Sénégal d'*Ethmalosa fimbriata* (2004-2012).

La composition en taille des captures de la pêcherie artisanale mauritanienne en 2012 indique deux modes: un principal situé à 33 cm et un secondaire situé à 27 cm (Figure 7.5.2).

Au Sénégal, malgré l'importance du nombre d'échantillons d'ethmalose prélevés, la composition en taille des captures de la pêcherie artisanale en 2012 montre des fluctuations énormes rend difficile la

distinction de tailles modales bien précises, mais elle montre un nombre important d'individus de taille comprise entre 10 et 26 cm dans l'échantillon global.

En 2012, on ne disposait d'aucune donnée relative à *Ethmalosa fimbriata* issue des campagnes scientifiques menées dans la sous-région.

## 7.6 Évaluation

### *Méthode*

A défaut de la disponibilité des données suffisantes pour l'application du modèle dynamique de production, les séries de fréquence de taille provenant des pêcheries artisanales mauritanienne de 2008 à 2012 et celles issues des pêcheries sénégal-gambienne de 2004 à 2012 ont été utilisées pour appliquer le modèle d'analyse des cohortes par taille (LCA) et le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell (Sparre et Venema, 1996).

Le Groupe de travail a décidé, cette année, d'analyser les compositions en tailles des captures en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie comme étant un stock unique:

### *Données d'entrée*

Les moyennes des fréquences de taille rapportées à la capture totale des zones concernées ont été utilisées. Les paramètres de croissance et de mortalité utilisés (Tableau 7.6.1) dans les deux modèles ont été estimés par le Groupe de travail à partir de l'analyse de la progression modale à l'aide du logiciel «FISAT II – Version 1.2.2» (FAO-ICLARM *outils d'évaluation des stocks*) (Gayanilo, Sparre et Pauly, 2005). Les paramètres de la relation taille-poids utilisés sont issus de la base de données FishBase.

**Tableau 7.6.1:** Paramètres de croissance d'*Ethmalosa fimbriata* utilisés

Paramètres de croissance			Rapport longueur-poids		M (par an)
$L_{\infty}$ (cm)	K/an	$t_0$ (an)	a	b	0,4
40	0,46	-0,483	0,0120	3,098	

### *Résultats*

Les résultats relatifs à l'application de LCA et du rendement par recrue sur le stock de l'ethmalose sont jugés satisfaisants (Figures 7.7.1 et 7.7.2). En effet, l'analyse des résultats du modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell, montre que le niveau de l'exploitation est au-dessus de  $F_{0.1}$  donc, le stock est surexploité. Ce niveau d'exploitation concerne principalement les individus de petite taille en Sénégal, tandis qu'en Mauritanie, la surexploitation concerne essentiellement les individus de grandes tailles.

### *Discussion*

Cette modélisation a été réalisée en supposant l'existence d'un stock unique distribué entre la Mauritanie et la Sénégal. Toutefois, le Groupe de travail a souligné l'absence d'informations permettant de formuler des hypothèses sur l'identité du stock de l'ethmalose dans la sous-région et sa distribution géographique ainsi que le manque de données biologiques relatives aux différentes pêcheries. A cet effet, les résultats obtenus par les analyses devraient être pris avec précaution.

## 7.7 Projections

Le Groupe de travail n'est pas en mesure de faire des projections sur le stock d'ethmalose.

## 7.8 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de réduire l'effort sur le stock d'ethmalose dans la sous-région (Mauritanie, Sénégal et Gambie).

## 7.9 Recherches futures

À la suite des discussions relatives aux recommandations des deux dernières années et aux données disponibles, il est apparu qu'à l'exception de la Gambie, les pays de la sous-région ont améliorés l'intensité de l'échantillonnage biologique.

Globalement les recommandions du groupe de travail en 2012, concernant la stratégie de suivi biologique, notamment l'estimation des paramètres biologiques et la préparation des séries de distribution de fréquences de tailles d'ethmalose, ont été respectées par la Mauritanie et le Sénégal.

Ces progrès réalisés devraient être consolidé afin de maintenir les recommandations suivantes:

- Établir une stratégie de suivi biologique de l'ethmalose pour les différentes pêcheries en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie, tout en prenant en considération la standardisation des mensurations.
- Estimer les paramètres biologiques de l'ethmalose et fournir les séries de distribution de fréquences de tailles avant la réunion prévue du Groupe de travail afin de les exploiter à temps.
- Initier un programme d'échantillonnage biologique pour l'ethmalose de la Gambie afin de disposer des données sur les fréquences de taille.
- Réviser et compléter les séries de captures, et de l'effort de pêche de l'ethmalose dans la sous-région.

## 8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

### État des stocks et de pêcheries

Bien que des changements importants aient été observés dans l'abondance et au niveau d'exploitation de certains stocks, la situation globale de l'état des différents stocks a été jugée similaire à celles de 2011 et de 2012. Un résumé des évaluations et des recommandations d'aménagement formulées par le Groupe de travail a été présenté ci-après:

Stock	Captures de l'année précédente (2012) en milliers de tonnes (moyenne 2008–2012)	*B <sub>cur</sub> /B <sub>0,1</sub>	*F <sub>cur</sub> /F <sub>0,1</sub>	Évaluation	Recommandations d'aménagement
<b>Sardine</b> <i>S. pilchardus</i> Zone A+B	390 (466)	-	-	Surexploité	Le Groupe de travail note que le stock dépend fortement des recrutements qui fluctuent avec les changements dans l'environnement. L'effort ne devrait pas dépasser le niveau actuel. Le Groupe de travail réitère sa recommandation que les prises ne devraient pas excéder le niveau de 2011.
<b>Sardine**</b> <i>S. pilchardus</i> Zone C	360 (358)	103%	53%	Pas pleinement exploité (2011)	Etant donné la tendance à la baisse observée depuis 2007, le niveau total des prises devrait être ajusté aux changements naturels dans le stock. La structure et l'abondance du stock devraient être étroitement surveillées par des méthodes de pêche indépendante couvrant toute la zone de distribution. En 2011 seul le Maroc a effectué une campagne acoustique
<b>Sardinelle**</b> <i>S. aurita</i>  <i>S. maderensis</i>  <i>Sardinella</i> spp. Toute la sous-région	589 (571)  157 (144)  746 (691)	-  -  -	-  -  -	Surexploité (2011)	Aucun résultat n'a pu être obtenu des modèles d'évaluation en raison de l'absence d'informations clés des pêcheries et des campagnes scientifiques. Malgré le départ de la flottille industrielle étrangère de la zone depuis 2012, les prises sont restées au même niveau élevé qu'en 2011, et donc par mesure de précaution, le Groupe de travail réitère sa recommandation des années précédentes de réduire l'effort de pêche pour tous les segments des flottilles. Le Groupe de travail n'a pas pu faire une recommandation relative aux captures car il ne dispose pas à présent d'un indice d'abondance adéquat et n'est pas en mesure de faire de projections concernant le recrutement futur.
<b>Chinchards</b> <i>T. trachurus</i>  <i>T. trecae</i> Toute la sous-région	59 (95)  173 (297)	88%  41%	57%  155%	<i>T. trachurus</i> - pleinement exploité et <i>T. trecae</i> - surexploité.	Malgré la baisse des prises et de l'effort observée en 2012, <i>T. trecae</i> reste surexploité et donc il est nécessaire de maintenir les mesures de gestion afin d'améliorer l'état de cette espèce. Etant donné la nature mixte de ces pêches, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau d'effort de 2011 et que les captures totales de 2013 des deux espèces ne devraient pas excéder la moyenne des deux dernières années (280 000 tonnes).
<b>Maquereau</b> <i>Scomber japonicus</i> Toute la sous-région	227 (257)	94%	91%	Pleinement exploité	Par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande que le niveau de captures ne dépasse pas 257 000 tonnes environ en 2013 (la moyenne des 5 dernières années).
<b>Anchois</b> <i>Engraulis encrasicolus</i> Toute la sous-région	115 (131)***	NA	81% (LCA)	Pleinement exploité	Une évaluation a été réalisée sur les informations provenant de la Zone Nord +A+B. Cependant, le Groupe de travail recommande que l'effort de pêche ne dépasse pas les niveaux actuels pour toute la sous-région.
<b>Bonga</b> <i>Ethmalosa fimbriata</i> Toute la sous-région	62 (48)	-	- (LCA)	Surexploité	Le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche par rapport aux niveaux actuels pour le bonga.

\*Sauf indication contraire, tous les points de référence se rapportent aux résultats du modèle de production

\*\*L'évaluation se rapporte à l'année 2011 car les données disponibles n'ont pas permis de faire une évaluation jusqu'en 2012

\*\*\* Les captures d'anchois en Mauritanie devraient comprendre également des petits chinchards. Voir le chapitre 6 pour les détails.

### Les événements récents

La tendance à la baisse du total des captures observée de 2010 à 2011 s'est poursuivie en 2012. En 2012, les captures totales des principales espèces de petits pélagiques dans la sous-région ont atteint 2,19 millions de tonnes par rapport à 2,44 millions de tonnes en 2011. Les captures totales des petits poissons pélagiques pour la période 1990–2012 ont fluctué autour d'une moyenne d'environ 1,8 millions de tonnes tandis que la moyenne des cinq dernières années est de 2,4 millions de tonnes.

En 2010, le fort réchauffement des eaux de surface observé dans l'ensemble de la sous-région a exercé une influence sur la répartition et l'abondance de petits pélagiques dans la région nord du COPACE. En 2011, des anomalies d'échauffement ont eu lieu au cours de la première moitié de l'année avec des déviations positives de la température de surface de la mer (TSM) dans la Zone d'exclusion économique (ZEE) du Maroc qui a varié entre 0,5 et 1,3 °C et de 0,4 à 1,9 °C dans la ZEE de la Mauritanie sauf en mars, quand un léger upwelling a provoqué des déviations négatives de la TSM de 0,1 à 0,5 °C. Durant la deuxième moitié de l'année, la situation hydrométéorologique a changé et contrairement à l'automne chaud de 2010, des déviations négatives dans la zone C au nord du Cap Blanc ont été observées.

En 2012, la température moyenne annuelle à la surface de la mer TSM était comparable à celle observée en 2011, bien que la TSM dans le dernier trimestre ait été moins élevée par rapport à la même période en 2011. L'intensité moyenne annuelle de l'upwelling a été aussi comparable à celle de 2011, bien qu'une intensité de l'upwelling moins forte ait été observée pour le troisième trimestre de l'année et une intensité de l'upwelling plus forte ait été observée pendant le quatrième trimestre de l'année par rapport à 2011.

Les événements majeurs concernant le secteur de la pêche ont trait au départ des flottilles industrielles étrangères de la sous-région à des périodes différentes de l'année en 2012, surtout dans la partie nord de la zone, et la baisse associée des captures industrielles de toutes les espèces. En Mauritanie, la flottille de l'Union européenne n'a opéré que pendant les quatre premiers mois de l'année, et d'autres flottilles industrielles étrangères (par exemple, la Russie et autres) ont cessé de pêcher à partir de septembre. Pour le Maroc il n'y avait pas d'accord de pêche pour les navires étrangers de février à novembre 2012 et au Sénégal la flottille industrielle étrangère a opéré seulement pendant le premier trimestre de 2012 (par rapport à 2011 quand elle était opérationnelle toute l'année).

En Mauritanie, on observe une augmentation des captures de sardinelles pour la pêche artisanale. Le nombre d'usines de production de farine de poisson a augmenté de 2012 à 2013. Alors qu'une diminution de la production de la farine de poisson a été observée en 2011 comparée à 2010, la production a augmenté en 2012. Les matières premières dont ces sociétés ont besoin sont en grande partie fournies par les pêcheurs artisanaux sénégalais qui fonctionnent dans le cadre de contrats d'affrètement (hors des protocoles de pêche).

### Evaluations

Concernant la sardine dans la Zone A+B, bien qu'une diminution de la CPUE ait été observée depuis 2009 ainsi qu'une réduction de la biomasse par rapport à l'ensemble de la série, le stock est encore considéré comme surexploité. L'abondance de ce stock a peut-être été influencée par les conditions environnementales. Le Groupe de travail maintient donc la recommandation que les captures totales en 2013 ne devraient pas dépasser le niveau de 2011 (355 000 tonnes).

Etant donné le manque d'un indice d'abondance approprié pour 2012, la sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone C a été évaluée sur la base des données disponibles jusqu'en 2011. Pour 2011, l'indice de la campagne effectuée au Maroc a été utilisé, car le navire de recherche marocain a été le seul à mener une campagne acoustique. Etant donné la baisse de la biomasse observée depuis 2007, le niveau total des captures devrait être ajusté aux changements naturels dans le stock. Ce stock est encore considéré comme pas pleinement exploité. La structure et l'abondance du stock doivent être suivies de près par des méthodes indépendantes de la pêche couvrant toute la zone de distribution du stock, et des précautions doivent être adoptées dans la gestion de la sardine.

Jusqu'en 2010 les résultats des campagnes acoustiques ont été utilisés comme indices d'abondance dans l'application des modèles de production dynamique sur les sardinelles (*S. aurita*, *S. maderensis* et *Sardinella* spp.). Cependant, cette série a souffert d'interruptions majeures ces dernières années (pas de couverture en Gambie en 2008–2010, et aucune campagne acoustique au Sénégal en 2009 et 2010). Compte tenu de ces lacunes majeures dans la couverture acoustique de ces dernières années, le Groupe de travail en 2011 a décidé de ne pas utiliser cette série d'indices acoustiques. Cette décision a été maintenue en 2012 (en 2011 et 2012 seul le Maroc a effectué une campagne acoustique en automne). Comme alternative, les séries de CPUE de la flottille hollandaise en Mauritanie ont été utilisées pour paramétrer le modèle l'année dernière, mais cette série aussi n'était pas disponible en 2012 du fait du départ de cette flottille.

Les autres indices d'abondance potentiels disponible au Groupe de travail n'étaient pas jugés applicables dans les modèles et donc il n'a pas été possible d'obtenir des résultats en utilisant les modèles d'évaluation en raison de l'absence des informations clés provenant de pêcheries et de campagnes scientifiques. Malgré le départ de la flottille industrielle étrangère de la zone en 2012, les captures sont restées au même niveau élevé qu'en 2011, et donc par mesure de précaution, le Groupe de travail réitère sa recommandation des années précédentes de réduire l'effort de pêche de tous les segments de flottilles. Le Groupe de travail était incapable de faire une recommandation relative au niveau de captures car il ne dispose pas à présent d'un indice d'abondance adéquat et n'est pas en mesure de faire de prévisions des recrutements futurs jusqu'à ce qu'on dispose d'informations plus complètes.

Le chinchard de Cunène (*Trachurus trecae*) reste surexploité, malgré la réduction des captures et de l'effort observée en 2012, alors que le chinchard de l'Atlantique (*Trachurus trachurus*) est considéré comme pleinement exploité. Etant donné la nature mixte de cette pêcherie, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser l'effort de pêche de 2011 et que les captures totales des deux espèces en 2013 ne devraient pas excéder la moyenne des deux dernières années (280 000 tonnes).

Le maquereau (*Scomber japonicus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) sont tous deux considérés comme pleinement exploités. Dans le cas de l'anchois, le Groupe de travail recommande que l'effort ne dépasse pas le niveau actuel alors que pour le maquereau, il a été recommandé que les prises ne dépassent pas un niveau d'environ 250 000 tonnes en 2013 (la moyenne des 5 dernières années).

Le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) a été considéré comme surexploité au niveau sous-régional. Le Groupe de travail recommande que l'effort soit réduit par rapport aux niveaux actuels pour le bonga.

### **Évaluations et données (Modèles et campagnes)**

Le modèle de production dynamique est le principal modèle utilisé pour l'estimation des stocks dans cette région, mais l'application de méthodes alternatives basées sur la composition en taille des captures sont de plus en plus envisagées en raison de l'amélioration de la qualité des informations. L'application de méthodes basées sur l'âge n'a été possible que pour le stock de maquereau, en utilisant les informations obtenues par des scientifiques russes, mais une analyse exploratoire des données de base montre une corrélation réduite entre les classes d'âge. Dans le futur, le Groupe de travail entend développer ces méthodes de façon à diversifier l'analyse et à obtenir des estimations plus solides de l'état des stocks et des recommandations spécifiques ont été faites pour certaines espèces. Ces modèles nécessiteraient toutefois un échantillonnage biologique amélioré.

Il faut noter que dans certaines situations, les modèles de production dynamique peuvent fournir des informations plus utiles pour l'aménagement que les méthodes basées sur l'âge, et ne doivent pas être rejetés, même lorsque les données sur l'âge sont disponibles et jugées de qualité adéquate.

Etant donné la forte variabilité des conditions environnementales dans la zone d'étude, le Groupe de travail a de nouveau insisté sur la nécessité d'étudier l'effet de la variabilité hydrographique et/ou

écologique dans la région et ses effets sur la dynamique des stocks et d'explorer les possibilités de développer davantage le modèle de production utilisé afin de mieux tenir compte de ces facteurs.

La principale lacune dans les données biologiques concerne la disponibilité de données fiables sur les fréquences de taille et d'âge pour la plupart des stocks, ainsi que l'identification des espèces en particulier les juvéniles de maquereau, d'anchois et de bonga. L'étude de l'âge et de la croissance demeure donc une priorité pour le Groupe de travail. L'insuffisance de données concerne l'identification des différentes espèces et des fréquences de taille des espèces débarquées et rejetées par les flottilles industrielles en Mauritanie, la distribution de taille et d'âge des captures en Gambie, au Sénégal et en Mauritanie, ainsi que la répartition par âge des captures au Maroc. Compte tenu de l'importance de la sardinelle pour la pêche au Sénégal (et dans les pays voisins), comme l'année dernière, le Groupe de travail considère qu'il est impératif que l'échantillonnage au Sénégal soit renforcé à tous les principaux sites de débarquement.

Il y a également des incertitudes sur les séries temporelles des captures, comme les évaluations de l'état actuel des stocks et leur exploitation dépendent fortement des niveaux estimés des prises passé et actuelles. Les données de capture non fiables auront un impact direct sur la qualité et la fiabilité de l'évaluation et des recommandations formulées par le Groupe de travail. En conséquence, ces questions devraient être traitées rigoureusement et de toute urgence.

Des campagnes scientifiques indépendantes de la pêcherie ont été l'épine dorsale de la plupart des évaluations depuis le début du Groupe de travail de la FAO, avec l'utilisation des indices d'abondance issus des campagnes acoustiques régionales en novembre-décembre du N/R DR. FRIDJTJOF NANSEN. Plusieurs évaluations faites par le Groupe de travail dépendent de ces séries chronologiques, mais depuis l'année dernière, le Groupe de travail n'a pas pu utiliser cet indice d'abondance dans les modèles étant donné l'absence de couverture de la zone sud (Gambie et Sénégal). À partir de 2007, les navires de recherche nationaux ont pris la responsabilité de conduire cette campagne acoustique. Cependant, depuis 2009 les séries de campagnes ont été interrompues pour diverses raisons.

Le Groupe de travail réitère donc la recommandation de l'année dernière afin d'assurer que ces campagnes régionales soient réalisées pour couvrir toutes les zones de distribution de tous les stocks. De plus, les campagnes de recrutement étant très importantes pour la gestion des pêcheries pélagiques, le Groupe de travail recommande la poursuite des campagnes de recrutement en novembre-janvier par le navire de recherche russe ou un autre navire de la région.

### **Points de référence et conseils en matière d'aménagement**

Comme lors des quatre dernières années, le Groupe de travail a estimé les principaux points de référence pour l'aménagement des stocks de petits pélagiques dans la région. Il a également réalisé des projections sur les rendements futurs et le développement de l'état des stocks suivant différents scénarios pour envisager des mesures d'aménagement. Les conseils relatifs à l'aménagement de ces stocks sont formulés à partir des points de référence et des projections. Ils fournissent des indications pour l'aménagement des différents stocks d'espèces pélagiques et le développement de ces derniers de façon à les exploiter au mieux. Autant que possible, ces recommandations sont fournies en termes de niveau d'effort et de capture, mais cette année il a été difficile de fournir des conseils en matière de niveau de captures étant donné les nombreux changements observés dans les différentes pêcheries. Comme la plupart des stocks sont partagés dans la région entre deux pays ou plus, le Groupe de travail recommande vivement de renforcer la coopération régionale en matière de recherche et d'aménagement.

## 9. RECHERCHES FUTURES

### Recommandation générales

Toutes les données pour le Groupe de travail doivent être préparées et envoyées au président de chaque groupe d'espèce et à la FAO par les points focaux nationaux au plus tard une semaine avant la première partie de la prochaine réunion. Les sections finalisées (texte, tableaux et figures) sur les pêcheries et les tendances du rapport (Sous-sections 1-5 des chapitres relatifs aux espèces) devraient circuler parmi les membres du groupe avant la deuxième partie de la réunion qui aura lieu en Gambie en mai 2014. Les données de capture, d'effort, de taille et d'âge devraient être fournies sur une base mensuelle ou trimestrielle pour la prochaine réunion. Une synthèse des résultats principaux du Groupe de Travail devrait être largement diffusée par la FAO au plus tard deux semaines après la réunion du Groupe de travail et le rapport définitif devrait être disponible dès que possible.

### Recherche future

Le Groupe de travail recommande que les domaines de recherche identifiés les années passées soient poursuivis en 2013/2014. Il recommande donc de mener les actions suivantes:

1. Le travail d'évaluation dépend étroitement de la qualité des estimations acoustiques. Les campagnes acoustiques et les activités liées à ces derniers, comme la coordination entre les pays et l'intercalibration, devraient être poursuivies de façon à conserver et à améliorer les séries chronologiques. Les estimations de l'abondance acoustique devraient être divisées par zones et par classes de taille. Plus précisément il est fortement recommandé que les campagnes coordonnées effectuées durant le dernier trimestre de chaque année soient reprises. Ces séries d'indice d'abondance sont habituellement utilisées par le groupe de travail pour les évaluations. L'absence de ses campagnes durant ces dernières années n'ont pas permis de mettre à jour la série et ainsi des évaluations par le modèle globale n'ont pu être effectuées sur certains stocks, particulièrement celui de la sardinelle.
2. Les difficultés récurrentes qui empêchent le navire sénégalais de participer aux campagnes acoustiques coordonnées ont été soulignées avec grande préoccupation et le Groupe de travail invite expressément le Sénégal à trouver une solution de façon à garantir une couverture complète des principaux stocks partagés de petits pélagiques dans le futur.
3. Les campagnes de recrutement sur les chinchards, le maquereau et la sardine effectuées par les Russes devraient également être réalisées par les pays de la région et doivent couvrir l'ensemble de la sous-région. Il faudrait aussi envisager et étudier la possibilité de mener telles campagnes sur les sardinelles.
4. Il faut continuer à améliorer l'échantillonnage en augmentant le nombre d'échantillons et le nombre d'individus de chaque échantillon couvrant toutes les tailles. Tous les segments de la flottille et tous les trimestres devraient être couverts. Chaque pays et chaque sous-groupe devrait garantir que la composition en taille de la capture et de la campagne soit organisée de façon à pouvoir être exploitée par le Groupe de travail avant la prochaine réunion.
5. Le travail de lecture d'âge de la sardine, de la sardinelle, des chinchards et du maquereau doit être renforcé à travers un échantillonnage régulier et une lecture de toutes les classes de tailles tout au long de l'année au niveau des différents pays, ainsi qu'une stimulation des échanges régionaux d'échantillons et de résultats.
6. Le développement et l'amélioration des méthodes d'évaluation doivent être poursuivis, y compris l'intégration des aspects environnementaux. La version du modèle de production utilisée par le Groupe de travail doit être développée en incluant d'autres versions de la fonction de production, des indices d'abondance multiple et des estimations de l'incertitude. L'application d'autres méthodes doivent aussi être investiguées. L'organisation des réunions pour discuter des méthodologies et d'éventuel développement doit être envisagée.

## REFERENCES/RÉFÉRENCES

- Ba Ibrahima, S.** 1988. Biologie et dynamique des populations d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes mauritaniennes. Thèse de doctorat en biologie. Université de Bretagne occidentale. 132p.
- Binet, D.**, 1997. Climate and pelagic fisheries in the Canary and Guinea currents 1964–1993: the role of trade winds and the southern oscillation. *Ocean. Acta* 20, 177–190.
- FAO.** 2001. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania, 24–31 March 2001. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie, 24-31 mars 2001. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 657. Rome, FAO. 133p.
- FAO.** 2002. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Republic of Gambia, 5–12 April 2002. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, République de Gambie, 5-12 avril 2002. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 686. Rome, FAO. 97p.
- FAO.** 2003. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Agadir, Morocco, 31 March–10 April 2003. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 31 mars-10 avril 2003. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 723. Rome, FAO. 152p.
- FAO.** 2004. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Saly, Senegal, 17–27 March 2004. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Saly, Sénégal, 17-27 mars 2004. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 762. Rome, FAO. 135p.
- FAO.** 2006a. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania, 26 April–5 May 2005. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie, 25 avril-5 mai 2005. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 762. Rome, FAO. 180p.
- FAO.** 2006b. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Gambia, 2–11 May 2006. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, Gambie, 2-11 mai 2006. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 811. Rome, FAO. 192p.
- FAO.** 2007a. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Agadir, Morocco, 17–26 April 2007. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 17-26 avril 2007. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 849. Rome, FAO. 238p.
- FAO.** 2008. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Saly, Senegal, 6–15 May 2008. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Saly, Sénégal, 6-15 mai 2008. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. 882. Rome, FAO. 257p.
- FAO.** 2009. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouakchott, Mauritania, 21–31 April 2009. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 21-31 avril 2009. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 849. Rome, FAO. 238p.
- FAO.** 2011. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, the Gambia, 18–22 May 2010. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, la Gambie, 18-22 mai 2010. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. 975. Rome, FAO. 263p.111.

- FAO. 2013.** Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Casablanca. Morocco, 24–28 May 2011. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nordoccidentale. Casablanca, Maroc, 24-28 mai 2011. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. 1026. Rome. 253 pp.
- FAO. 2013.** Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Dakar, Senegal 21–25 May 2012. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Dakar, Sénégal, 21-25 mai 2012. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. 1036. Rome. 245 pp.
- Gayanilo, F.C. Jr., Sparre, P. & Pauly, D.** 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version. Rome, FAO. 168 p. (Includes a CD-ROM with the software).
- Haddon, M.** 2001. Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall/CRC Press, London/Boca Raton, 406p.
- Jones, R.** 1984. Assessing the effect of changes in exploitation patterns using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). *FAO Fish.Tech.Pap.*, (256):118p.
- Kifani, S.** 1998. Climate dependent fluctuations of the Moroccan sardine and their importance on fisheries. In: Durand M.H., Cury P., Mendelssohn R., Roy C., Bakun A. and D. Pauly, eds. From Local to Global Changes in Upwelling Systems. ORSTOM Editions, Paris. 235-248
- Patterson, K.R. & Melvin, G.** 1995. Integrated catch at age analysis, Version 1.2. Scottish Fisheries Research Report 58:60p.
- Schaefer, M.** 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Comm.*, 1 (2): 27–56.
- Shepherd, J.G.** 1999. Extended survivors analysis: An improved method for the analysis of catch-at-age data. *ICES Journal of Marine Science* 56, 584–591.
- Sparre, P. & Venema, S.C.** 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. FAO document technique sur les pêcheries, Première partie manuel N°306/1, FAO, Rome: 400p.
- Zeeberg, J.J., Corten, A.H.M., de Graaf, E.** 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial fisheries off Northwest Africa. *Fish. Res.*78, 185–196.

**TABLES/TABLEAUX**



**Table 1.6.1:** Catches (1990–2011) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/  
Captures totales (1990-2011) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Morocco	<i>S. pilchardus</i>	1 112 762	1 067 776	720 633	622 605	645 707	646 046	587 449	629 767	592 200	519 551
	<i>S. aurita</i>	103 075	18 829	267	3 524	3 318	14 558	12 333	29 560	81 493	84 332
	<i>S. maderensis</i>	38 014	7 186	0	14	14	59	49	118	327	339
	<i>T. trachurus</i>	12 069	10 092	16 185	24 987	41 000	49 104	31 712	38 940	64 409	68 106
	<i>T. trecae</i>				585	4 695	6 982	5 667	7 846	14 445	14 301
	<i>C. rhonchus</i>										
	<i>S. japonicus</i>	26 512	10 592	13 244	22 451	69 877	100 041	81 869	159 967	158 829	112 920
	<i>E. encrasicolus</i>	10 324	19 125	16 635	10 310	7 516	10 257	12 039	24 697	40 403	30 373
	<i>E. fimbriata</i>										
<b>Total Morocco</b>		<b>1 302 756</b>	<b>1 133 600</b>	<b>766 964</b>	<b>684 476</b>	<b>772 127</b>	<b>827 047</b>	<b>731 118</b>	<b>890 895</b>	<b>952 106</b>	<b>829 922</b>
Mauritania	<i>S. pilchardus</i>							11 579	24 394	19 602	11 278
	<i>S. aurita</i>	78 645	50 425	53 756	35 436	23 409	65 175	205 756	188 166	258 602	185 893
	<i>S. maderensis</i>	28 355	7 445	14 146	8 859	5 799	16 350	41 804	236 75.05	35 427	17 747
	<i>T. trachurus</i>	33 000	11 949	20 316	23 250	15 172	22 492	16 054	11 558	20 601	15 051
	<i>T. trecae</i>	57 000	94 398	116 995	86 769	56 850	97 272	70 274	52 320	91 455	65 206
	<i>C. rhonchus</i>	22 000	6 487	1 927	9 451	6 235	345	630	1 236	1 386	648
	<i>S. japonicus</i>	20 000	8 235	20 303	16 578	19 094	44 730	98 017	48 464	41 192	21 470
	<i>E. encrasicolus</i>		8 279	17 358	6 489	2 612	986	3 609	34 511	79 162	93 164
	<i>E. fimbriata</i>										
<b>Total Mauritania</b>		<b>239 000</b>	<b>187 218</b>	<b>244 801</b>	<b>186 832</b>	<b>129 171</b>	<b>247 350</b>	<b>447 723</b>	<b>384 325</b>	<b>547 427</b>	<b>410 457</b>
Senegal	<i>S. pilchardus</i>		167	123	1	1 892	268	0	0	3	1
	<i>S. aurita</i>	94 422	115 404	175 455	149 443	135 564	100 793	145 342	147 704	115 661	83 554
	<i>S. maderensis</i>	75 420	79 537	88 611	85 357	50 919	57 301	121 714	89 943	100 885	106 520
	<i>T. trachurus</i>										
	<i>T. trecae</i>	1 558	4 191	3 095	17 957	11 559	17 198	14 442	12 251	16 604	4 065
	<i>C. rhonchus</i>	4 731	2 907	13 716	4 874	3 154	4 175	3 268	5 423	4 107	19 308
	<i>S. japonicus</i>	2 499	931	2 290	2 616	3 413	2 297	4 924	5 768	4 993	7 809
	<i>E. encrasicolus</i>										
	<i>E. fimbriata</i>	14 785	11 542	12 164	17 332	13 504	15 686	17 462	16 423	13 833	20 540
<b>Total Senegal</b>		<b>193 415</b>	<b>214 679</b>	<b>295 454</b>	<b>277 580</b>	<b>220 005</b>	<b>197 718</b>	<b>307 152</b>	<b>277 512</b>	<b>256 086</b>	<b>241 797</b>

**Table 1.6.1 (cont.):** Catches (1990–2011) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/  
Captures totales (1990-2011) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
The Gambia	<i>S. pilchardus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S. aurita</i>	2 697	933	77	57	6	6	12	81	39	124
	<i>S. maderensis</i>	3 274	567	16	33	5	5	9	36	37	105
	<i>T. trachurus</i>										
	<i>T. trecae</i>	482	807	41	591	187	245	236	396	128	273
	<i>C. rhonchus</i>	177	44	205	91	65	173	176	134	60	185
	<i>S. japonicus</i>	284	294	30	66	61	106	126	158	42	184
	<i>E. encrasicolus</i>										
	<i>E. fimbriata</i>	8 039	17 646	12 019	14 053	16 897	13 897	22 648	21 523	21 952	16 115
<b>Total Gambia</b>	<b>14 953</b>	<b>20 291</b>	<b>12 387</b>	<b>14 891</b>	<b>17 221</b>	<b>14 432</b>	<b>23 207</b>	<b>22 328</b>	<b>22 258</b>	<b>16 986</b>	
All countries	<i>S. pilchardus</i>	1 112 762	1 067 943	720 756	622 606	647 600	646 313	599 028	654 161	611 805	530 830
	<i>S. aurita</i>	278 839	185 591	229 555	188 460	162 297	180 532	363 443	365 511	455 795	353 903
	<i>S. maderensis</i>	145 063	94 735	102 773	94 263	56 737	73 715	163 576	113 772	136 676	124 711
	<i>T. trachurus</i>	45 069	22 041	36 501	48 237	56 172	71 596	47 766	50 498	85 010	83 157
	<i>T. trecae</i>	59 040	99 396	120 131	105 902	73 291	121 697	90 619	72 813	122 632	83 845
	<i>C. rhonchus</i>	26 908	9 438	15 848	14 416	9 454	4 693	4 074	6 793	5 553	20 141
	<i>S. japonicus</i>	49 295	20 052	35 867	41 711	92 445	147 174	184 936	214 357	205 056	142 383
	<i>E. encrasicolus</i>	10 324	27 404	33 993	16 799	10 128	11 243	15 648	59 209	119 565	123 537
	<i>E. fimbriata</i>	22 824	29 188	24 183	31 385	30 401	29 583	40 110	37 946	35 785	36 655
<b>Total Subregion</b>	<b>1 750 123</b>	<b>1 555 788</b>	<b>1 319 606</b>	<b>1 163 779</b>	<b>1 138 524</b>	<b>1 286 547</b>	<b>1 509 200</b>	<b>1 575 060</b>	<b>1 777 877</b>	<b>1 499 162</b>	

**Table 1.6.1 (cont.):** Catches (1990–2011) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/  
Captures totales (1990-2011) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco	<i>S. pilchardus</i>	559 183	768 546	674 120	656 407	635 536	696 099	620 802	573 022	683 590	815 482	805 870	575 359	676 599
	<i>S. aurita</i>	46 308	13 893	0	94	1 388	12 822	33 982	41 337	41 298	43 024	51 777	85 239	72 652
	<i>S. maderensis</i>	0	5 957	0	0	189	2 056	5 898	1 436	3 744	481	436	145	154
	<i>T. trachurus</i>	63 048	55 743	9 159	14 382	93 371	96 857	69 297	55 724	56 998	68 011	31 630	25 104	32 734
	<i>T. trecae</i>	42 481	38 788	0	0	595	76 158	46 154	40 676	56 004	77 936	17 791	14 574	384
	<i>C. rhonchus</i>													0
	<i>S. japonicus</i>	123 690	90 805	22 702	34 538	122 001	138 051	169 115	172 723	197 340	194 176	137 525	202 120	144 122
	<i>E. encrasicolus</i>	22 096	47 417	18 473	17 000	7 068	6 073	10 037	18 899	19 811	17 195	36 092	39 075	52 009
	<i>E. fimbriata</i>													
	<b>Total Morocco</b>	<b>856 806</b>	<b>1 021 149</b>	<b>724 454</b>	<b>722 421</b>	<b>860 149</b>	<b>1 028 116</b>	<b>955 285</b>	<b>903 816</b>	<b>1 058 784</b>	<b>1 216 304</b>	<b>1 081 121</b>	<b>941 616</b>	<b>978 654</b>
Mauritania	<i>S. pilchardus</i>	23 545	18 632	37 572	83 556	80 830	65 239	73 662	85 252	81 218	104 638	125 454	205 217	84 329
	<i>S. aurita</i>	197 704	181 169	191 246	208 426	136 630	189 000	126 068	253 732	254 690	196 352	289 554	266 600	344 432
	<i>S. maderensis</i>	6 386	24 417	22 442	39 810	20 561	15 202	13 592	27 159	29 176	43 763	42 495	32 643	47 353
	<i>T. trachurus</i>	5 132	14 206	32 203	49 675	75 979	23 953	23 094	44 297	62 682	51 554	78 853	42 516	25 826
	<i>T. trecae</i>	128 776	170 235	149 013	98 547	178 176	190 233	204 847	262 041	336 625	260 560	315 812	198 148	129 681
	<i>C. rhonchus</i>	43 290	21 662	66 103	31 771	38 670	16 682	41 561	21 058	31 475	36 813	57 589	18 980	9 399
	<i>S. japonicus</i>	65 074	65 662	104 615	133 218	96 566	37 961	33 446	80 176	68 262	44 500	75 269	99 829	57 752
	<i>E. encrasicolus</i>	104 090	105 350	136 232	162 854	136 777	78 090	109 940	120 796	102 300	98 448	113 429	111 336	63 024
	<i>E. fimbriata</i>	4 026	6 378	12 899	8 298	1 680	4 545	4 545	2 911	2 972	34 168	35 787	26 010	42 258
	<b>Total Mauritania</b>	<b>578 023</b>	<b>607 711</b>	<b>752 325</b>	<b>816 155</b>	<b>765 869</b>	<b>620 905</b>	<b>630 755</b>	<b>897 422</b>	<b>969 400</b>	<b>837 962</b>	<b>1 134 242</b>	<b>1 001 279</b>	<b>804 054</b>
Senegal	<i>S. pilchardus</i>	3	2	507	0	0	14 878	10 170	12 195	4 034	7 544	18	3 391	10
	<i>S. aurita</i>	111 905	123 566	118 013	121 616	140 554	198 955	150 787	188 428	257 505	263 594	182 717	235 327	191 778
	<i>S. maderensis</i>	111 109	119 751	126 885	164 469	156 413	116 705	91 574	106 993	81 431	80 395	100 755	93 367	108 754
	<i>T. trachurus</i>													77
	<i>T. trecae</i>	667	2 735	4 545	2 573	2 584	5 640	5 356	4 017	8 419	8 113	18 349	44 073	43 377
	<i>C. rhonchus</i>	4 029	2 392	5 806	3 455	4 179	4 833	5 264	4 438	3 716	5 492	3 984	8 404	13 990
	<i>S. japonicus</i>	2 823	1 949	8 896	14 173	3 942	5 852	3 428	4 383	2 597	5 122	11 502	15 322	24 729
	<i>E. encrasicolus</i>													
	<i>E. fimbriata</i>	15 227	24 471	11 828	13 095	9 792	8 731	5 675	9 225	9 000	5 727	13 243	9 323	7 372
	<b>Total Senegal</b>	<b>245 763</b>	<b>274 866</b>	<b>276 480</b>	<b>319 381</b>	<b>317 464</b>	<b>355 594</b>	<b>272 254</b>	<b>329 679</b>	<b>366 702</b>	<b>375 987</b>	<b>330 567</b>	<b>409 207</b>	<b>390 086</b>

**Table 1.6.1 (cont.):** Catches (1990–2011) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/  
Captures totales (1990-2011) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
<b>The Gambia</b>	<i>S. pilchardus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>S. aurita</i>	115	203	1 022	804	680	1 030	1 117	1 639	2 335	2 522	2 614	2 804	2 333	
	<i>S. maderensis</i>	94	281	1 275	1 291	1 029	1 287	4 024	2 800	4 771	5 130	5 341	4 976	897	
	<i>T. trachurus</i>													0	
	<i>T. trecae</i>	189	225	290	255	265	303	341	308	349	342	393	183	42	
	<i>C. rhonchus</i>	136	169	249	202	200	0	124	153	432	413	469		54	
	<i>S. japonicus</i>	140	169	344	308	276	186	277	261	126	133	312	294	123	
	<i>E. encrasicolus</i>														
	<i>E. fimbriata</i>	20 508	18 516	18 701	22 118	16 052	19 881	13 187	13 247	11 744	11 868	12 587	10 889	12 729	
	<b>Total Gambia</b>	<b>21 182</b>	<b>19 563</b>	<b>21 881</b>	<b>24 978</b>	<b>18 502</b>	<b>22 687</b>	<b>19 070</b>	<b>18 408</b>	<b>19 757</b>	<b>20 408</b>	<b>21 716</b>	<b>19 146</b>	<b>16 178</b>	
<b>All countries</b>	<i>S. pilchardus</i>	582 732	787 180	712 200	739 963	716 366	776 216	704 634	670 469	768 842	927 576	931 342	780 576	760 938	
	<i>S. aurita</i>	356 032	318 831	310 281	330 940	279 252	401 807	311 954	485 136	555 828	505 492	579 143	623 011	611 195	
	<i>S. maderensis</i>	117 589	150 406	150 602	190 772	178 192	135 250	115 313	138 388	119 122	129 769	149 027	164 068	157 157	
	<i>T. trachurus</i>	68 180	69 949	41 362	64 057	169 350	120 810	92 391	100 021	119 680	119 565	110 483	67 620	58 637	
	<i>T. trecae</i>	172 113	211 983	153 849	101 375	181 620	272 334	256 698	307 042	401 397	346 951	352 345	257 200	173 484	
	<i>C. rhonchus</i>	47 455	24 223	72 158	35 428	43 049	21 515	46 949	25 649	35 623	42 718	62 042	27 868	23 443	
	<i>S. japonicus</i>	191 727	158 585	136 557	182 237	222 784	182 050	206 266	257 543	268 325	243 931	224 608	321 941	226 726	
	<i>E. encrasicolus</i>	126 186	152 767	154 705	179 854	143 845	84 163	119 977	139 695	122 111	115 643	149 521	150 411	115 033	
	<i>E. fimbriata</i>	39 761	49 365	43 428	43 511	27 524	33 157	23 407	25 383	23 716	51 763	61 617	43 131	62 359	
	<b>Total Region</b>	<b>1 701 774</b>	<b>192 3289</b>	<b>177 5143</b>	<b>186 8136</b>	<b>196 1983</b>	<b>2 027 301</b>	<b>1 877 589</b>	<b>2 149 325</b>	<b>2 414 643</b>	<b>2 483 407</b>	<b>2 620 128</b>	<b>2 435 826</b>	<b>2 188 972</b>	

**Table 1.7.1:** Conversion factors used for the acoustic biomass time series by species and vessel  
Facteurs de conversion utilisés pour les séries de la biomasse acoustique par espèces et navire

	ITAF DEME/ NANSEN	AL-AWAM/ NANSEN	AL-AMIR/ NANSEN	ITAF DEME/ NANSEN	AL-AWAM/ NANSEN	AL AMIR/ NANSEN
	2005	2005	2006	2009*	2009	2009
<i>Sardina pilchardus</i>		0.23	0.89			
<i>Sardinella maderensis</i>	1.14	0.48	–	0.87	0.50	1.01
<i>Sardinella aurita</i>	0.35	1	–	0.87	1.00	1.01
<i>Sardinella spp.</i>	–	–	1.01			
Horse mackerels	1.77	0.9	1.08			
<i>Decapterus ronchus</i>	–	–	–			
<i>Scomber japonicus</i>	–	–	1.51			
<i>Engraulis encrasicolus</i>	–	0.46	1.42			
Other pelagics	2.35	3.85	–			
<b>Total</b>	<b>1.13</b>	<b>0.41</b>	<b>1.18</b>			

\*calculated based on the basic data allocated to sardinella

**Table 2.2.1a:** Catches (tonnes) of *Sardina pilchardus* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Sardina pilchardus* (1990–2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners	15 478	17 261	18 745	24 496	16 643	16 661	11 497	7 154	5 567	4 277
	Spanish purse seiners										
	<b>Total North</b>	<b>15 478</b>	<b>17 261</b>	<b>18 745</b>	<b>24 496</b>	<b>16 643</b>	<b>16 661</b>	<b>11 497</b>	<b>7 154</b>	<b>5 567</b>	<b>4 277</b>
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners	48 881	33 643	46 199	54 145	30 838	19 381	3 546	16 237	33 186	21 814
	<b>Total A</b>	<b>48 881</b>	<b>33 643</b>	<b>46 199</b>	<b>54 145</b>	<b>30 838</b>	<b>19 381</b>	<b>3 546</b>	<b>16 237</b>	<b>33 186</b>	<b>21 814</b>
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners	223 714	261 757	197 939	253 322	399 051	477 947	354 820	423 268	347 965	370 164
	Spanish purse seiners	58 481	100 319	28 071	2 218	12 790	89	25			
	<b>Total B</b>	<b>282 195</b>	<b>362 076</b>	<b>226 010</b>	<b>255 540</b>	<b>411 841</b>	<b>478 036</b>	<b>354 845</b>	<b>423 268</b>	<b>347 965</b>	<b>370 164</b>
<b>Total A+B</b>		<b>331 076</b>	<b>395 719</b>	<b>272 209</b>	<b>309 685</b>	<b>442 679</b>	<b>497 417</b>	<b>358 391</b>	<b>439 505</b>	<b>381 151</b>	<b>391 978</b>
C (26°N–South)	Moroccan coastal purse seiners and RSW	28 450	33 727	31 919	30 127	18 880	27 561	8 439	37 951	45 355	18 715
	Spanish purse seiners	66 075	16 229	68 759	112 243	67 800	13 714	125 813	113 053	138 166	55 726
	Ukrainian and other pelagic trawlers <sup>(5)</sup>							30 188	7 474	16 861	44 093
	Russian pelagic trawlers <sup>(3)</sup>	356 203	262 579	144 627	67 523	53 845	45 417	53 121	24 630	5 100	4 762
	Other pelagic trawlers <sup>(2)</sup>	315 479	342 261	184 374	78 532	45 860	45 276				
	European Union <sup>(5)</sup>										
	Mauritanian (artisanal)										
	Mauritanian (industrial)										
	Others Mauritania <sup>(4)*</sup>							10 356	15 139	8 118	7 144
	European Union <sup>(4)</sup>							1 223	9 255	11 484	4 134
	Senegalese (artisanal)		167	123	1	1 892	268	0	0	3	1
	Senegalese (industrial)										
<b>Total C</b>	<b>766 207</b>	<b>654 963</b>	<b>429 802</b>	<b>288 426</b>	<b>188 277</b>	<b>132 236</b>	<b>229 140</b>	<b>207 502</b>	<b>225 087</b>	<b>134 575</b>	
<b>All fleets and zones</b>		<b>1 112 762</b>	<b>1 067 943</b>	<b>720 756</b>	<b>622 606</b>	<b>647 600</b>	<b>646 313</b>	<b>599 028</b>	<b>654 161</b>	<b>611 805</b>	<b>530 830</b>

(1) Data obtained from COPACE/PACE SERIES 90/50 tables A3 (page 31) and A7 (page 35)

(2) Data obtained from COPACE/PACE SERIES 97/60, table 9, page 15

(3) Data from 1983–1995 obtained from COPACE/PACE/SERIES 97/60, table 9, page 15, for the period 1996–1999. The data are Russian statistics from statistical subdivisions 34.1.3 and 34.3.1. For these years the Russian Federation did not fish in Senegal.

(4) Data obtained from IMROP statistics

(5) Moroccan statistics (INRH)

**Table 2.2.1a (cont.):** Catches (tonnes) of *Sardina pilchardus* (1990–2012) by zone, fleet and year/Captures (tonnes) de *Sardina pilchardus* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners	6 790	6 302	18 516	20 655	21 451	17 363	18 484	13 399	11 072	9 100	7 045	9 794	<b>11 190</b>	
	Spanish purse seiners								240	282	382	116	<b>57</b>	<b>0</b>	
	<b>Total North</b>	<b>6 790</b>	<b>6 302</b>	<b>18 516</b>	<b>20 655</b>	<b>21 451</b>	<b>17 363</b>	<b>18 484</b>	<b>13 639</b>	<b>11 354</b>	9 482	7 161	<b>9 851</b>	<b>11 190</b>	
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners	29 694	45 725	23 206	74 578	60 471	25 160	25 618	11 725	32 791	10 793	25 476	15 844		
	<b>Total A</b>	<b>29 694</b>	<b>45 725</b>	<b>23 206</b>	<b>74 578</b>	<b>60 471</b>	<b>25 160</b>	<b>25 618</b>	<b>11 725</b>	<b>32 791</b>	<b>10 793</b>	<b>25 476</b>	<b>15 844</b>	<b>34 124</b>	
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners	485 124	699 246	610 872	517 271	473 987	528 071	363 297	356 810	446 141	589 703	479 161	339 170		
	Spanish purse seiners														
	<b>Total B</b>	<b>485 124</b>	<b>699 246</b>	<b>610 872</b>	<b>517 271</b>	<b>473 987</b>	<b>528 071</b>	<b>363 297</b>	<b>356 810</b>	<b>446 141</b>	<b>589 703</b>	<b>479 161</b>	<b>339 170</b>	<b>355 973</b>	
<b>Total A+B</b>		<b>514 818</b>	<b>744 970</b>	<b>634 078</b>	<b>591 849</b>	<b>534 458</b>	<b>553 231</b>	<b>388 915</b>	<b>368 535</b>	<b>478 932</b>	<b>600 496</b>	<b>600 496</b>	<b>504 637</b>	<b>355 014</b>	
C (26°N–South)	Moroccan coastal purse seiners and RSW	1 448	3 118	21 527	43 903	76 249	108 331	148 779	134 536	136 388	163 480	239 866	175 636	<b>275</b> <b>180</b>	
	Spanish purse seiners														
	Ukrainian and other pelagic trawlers <sup>(5)</sup>	36 127	14 156			476	6 599	33 290	16 071	15 100	12 732				
	Russian pelagic trawlers <sup>(3)</sup>					2 902	10 575	31 334	32 461	10 673	11 863	31 953	26 160	<b>132</b>	
	Other pelagic trawlers <sup>(2)</sup>														
	European Union <sup>(5)</sup>								7 780	31 142	17 341	22 252	8 698		
	Mauritanian (artisanal)														
	Mauritanian (industrial)						45								
	Others Mauritania <sup>(4)*</sup>	11 952	4 988	9 783	32 853	25 359	25 597	53 472	68 363	64 778	74 351	83 720	<b>133 662</b>	<b>34 165</b>	
	European Union <sup>(4)</sup>	11 593	13 644	27 789	50 703	55 471	39 597	20 190	16 889	16 440	30 287	41 734	71 555	<b>50 164</b>	
	Senegalese (artisanal)	3	2	507			14 212	10 170	12 191	3 758	6 302	18	0	<b>10</b>	
	Senegalese (industrial)						666		4	276	1 242				
<b>Total C</b>	<b>61 123</b>	<b>35 908</b>	<b>59 605</b>	<b>127 459</b>	<b>160 457</b>	<b>205 622</b>	<b>297 235</b>	<b>288 295</b>	<b>278 555</b>	<b>317 598</b>	<b>419 544</b>	<b>415 711</b>	<b>359 651</b>		
<b>All fleets and zones</b>		<b>582 732</b>	<b>787 180</b>	<b>712 199</b>	<b>739 963</b>	<b>716 366</b>	<b>776 216</b>	<b>704 634</b>	<b>670 469</b>	<b>768 842</b>	<b>927 576</b>	<b>931 342</b>	<b>780 576</b>	<b>760 938</b>	

(1) Data obtained from COPACE/PACE SERIES 90/50 tables A 3 (page 31) and A 7 (page 35)

(2) Data obtained from COPACE/PACE SÉRIES 97/60 Table 9 page 15

(3) Data from 1983-1995 obtained from COPACE/PACE/SERIES 97/60 Table 9, Page 15. For the period 1996-1999 the data are Russian statistics from statistical subdivisions 34.1.3 and 34.3.1. For these years Russia did not fish in Senegal

(4) Data obtained from IMROP statistics

(5) Moroccan statistics (INRH)

**Table 2.2.1b:** Effort of *Sardina pilchardus* (1990–2011) by zone, fleet and year  
Effort de *Sardina pilchardus* (1990-2011) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	1 675	1 943	3 160	3 189	2 865	3 046	1 872	936	800	(**)
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	7 330	4 605	5 848	6 829	4 135	1 943	578	1 530	2 364	5 122
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	7 023	10 085	9 163	10 404	16 375	20 693	19 361	9 365	10 248	14 102
	Spanish purse seiners <sup>(2)</sup>	407	782	477	20	259	2	1			
C (26°N–20°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Moroccan purse seiners RSW <sup>(2)</sup>										
	Spanish purse seiners <sup>(2)</sup>	416	187	546	715	471	115	910	814	870	567
	Ukrainian and other pelagic trawlers <sup>(2)(4)</sup>	NA	NA	NA	93	1 194	2 323	2 239	3 080	5 797	4 803
	Russian Federation <sup>(2)(4)</sup>				1 476	2 818	4 162	2 952	4 411	7 399	6 524
	All fleets <sup>(2)(5)</sup>	15 188	14 199	7 497	5 027	3 389	2 297				
	Others Mauritania <sup>(3)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	European Union <sup>(4)</sup>							715	940	1 300	1 538
	Senegalese (artisanal)										
Senegalese (industrial)											

NA: not available

(1) Trips with sardine catches

(2) Fishing days

(3) Do not target sardine

(4) Morocco-INRH

(5) Standardized effort (RTMS, from COPAC/PACE Series 97/61 p. 17, table 13)

(6) Total trips

**Table 2.2.1b (cont.):** Effort of *Sardina pilchardus* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Effort de *Sardina pilchardus* (1990–2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>														
	Spanish purse seiners <sup>(2)</sup>								315	323	438	246	151		
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	8 797	3 674	4 012	6 847	7 440	2 204	1 245	4 845	6 246	3 439	4 117	7 771	8 464	
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	23 367	15 512	28 392	18 780	26 945	27 338	2 1137	20 146	24 134	26 959	23 081	14 728	16 443	
	Spanish purse seiners <sup>(2)</sup>														
C (26°N–20°N)	Moroccan coastal purse seiners <sup>(1)</sup>	NA	NA	180	805	1 762	1 117	1 236	1 366	1 125	1 271	5 309	4 335	8 043	
	Moroccan RSW <sup>(2)</sup>			346	342	479	2 415	2 204	2 883	2 230	1 643	1 425	1 520	2 088	
	Spanish purse seiners <sup>(2)</sup>														
	Ukrainian and other pelagic trawlers <sup>(2)(4)</sup>	3 982	2 218			479	1 603		1 231	1 103	560				
	Russian Federation <sup>(2)(4)</sup>					1 466	1 623	2 212	1 026	778	1 115	821	510		
	European Union <sup>(4)</sup>								355	296	445				
	All fleets <sup>(2)(5)</sup>														
	Others Mauritania <sup>(3)</sup>	8 147	8 337	7 833	8 158	11 571	7 168	7 108	7 080	7 494	9 373	9 098	15 121	4 139	
	European Union	1 308	1 857	2 178	2 085	2 006	1 456	998	2 541	2 903	4 397	3 380	2 325	730	
	Senegalese (artisanal) <sup>(6)</sup>						81 461	76 303	84 571	100 148	72 320	83 815	75 092	79 095	
Senegalese (industrial) <sup>(2)</sup>						159		59	204	150					

NA: not available

(1) Trips with sardine catches

(2) Fishing days

(3) Do not target sardine

(4) Morocco-INRH

(5) Standardized effort (RTMS, from COPAC/PACE Series 97/61 p. 17, table 13)

(6) Total trips

**Table 2.4.1:** Sampling intensity of *Sardina pilchardus* in 2012  
 Intensité d'échantillonnage de *Sardina pilchardus* en 2012

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan					
Morocco Zone A	Moroccan	3 745	7 979	10 175	12 226	34 124
		116	101	49	114	380
		8 235	6 303	3 443	8 776	26 757
			0	0	0	0
	Russian					
Morocco Zone B	Moroccan	<b>46 491</b>	<b>92 234</b>	<b>115 619</b>	<b>101 628</b>	<b>355 973</b>
		50	45	54	41	190
		4 893	2 626	4 254	3 625	15 398
		0	0	0	0	0
	Russian					
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan	<b>51 989</b>	<b>65 430</b>	<b>79 943</b>	<b>77 818</b>	<b>275 180</b>
		6	9	12	13	40
		559	847	1 154	1 221	3 781
		0	0	0	0	0
	Russian	193	0	2 393	29 367	31 953
		0	0	7	100	107
		0	0	1 105	30 304	31 409
		0	0	825	365	1 190
Mauritania (IEO sampling)	EU	<b>12 945</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12 945</b>
		22	0	0	0	22
		4 905	0	0	0	4 905
		0	0	0	0	0
Mauritania (IMROP sampling)	EU	<b>32 604</b>	<b>17 384</b>	<b>175</b>	<b>0</b>	<b>50 164</b>
		90	0	0	0	90
		14 844	0	0	0	14 844
		0	0	0	0	0
Mauritania	Russia	18 088	15 667	410		34 165
		7	2	0	0	9
		447	325	0	0	772
		166	57	0	47	270
Senegal	Artisanal					
The Gambia	Industrial					
	Artisanal					

**Table 2.5.1b:** Age-length key (AtlantNiro-Kaliningrad), Zone C 2010 (in thousands of individuals)  
Clé taille-âge (AtlantNiro-Kaliningrad), Zone C 2010 (en milliers individus)

Zone C 2010								
Length	AGE0	AGE1	AGE2	AGE3	AGE4	AGE5	AGE6	Total
9	141	0	0	0	0	0	0	141
9.5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	141	0	0	0	0	0	0	141
10.5	89	0	0	0	0	0	0	89
11	0	0	0	0	0	0	0	0
11.5	0	0	0	0	0	0	0	0
12	32	0	0	0	0	0	0	32
12.5	0	0	0	0	0	0	0	0
13	145	0	0	0	0	0	0	145
13.5	1	0	0	0	0	0	0	1
14	247	0	0	0	0	0	0	247
14.5	299	0	0	0	0	0	0	299
15	301	0	0	0	0	0	0	301
15.5	1 001	182	0	0	0	0	0	1 183
16	1 563	284	0	0	0	0	0	1 847
16.5	1 938	1 938	0	0	0	0	0	3 877
17	1 430	2 859	0	0	0	0	0	4 289
17.5	689	2 067	0	0	0	0	0	2 756
18	0	1 843	0	0	0	0	0	1 843
18.5	0	3 357	0	0	0	0	0	3 357
19	0	7 169	398	0	0	0	0	7 568
19.5	0	6 242	4 994	0	0	0	0	11 236
20	0	6 707	8 623	319	0	0	0	15 649
20.5	0	3 745	12 039	0	0	0	0	15 784
21	0	3 692	15 773	336	0	0	0	19 801
21.5	0	2 281	13 434	507	0	0	0	16 223
22	0	798	12 959	2 393	0	0	0	16 150
22.5	0	906	17 215	7 550	0	0	0	25 671
23	0	0	17 340	19 508	2 168	0	0	39 016
23.5	0	0	16 535	23 391	6 453	0	0	46 379
24	0	0	13 771	30 492	11 312	984	0	56 558
24.5	0	0	4 935	24 180	24 673	2 467	0	56 255
25	0	0	910	12 132	17 592	4 550	0	35 183
25.5	0	0	386	5 603	10 820	5 024	580	22 413
26	0	0	0	1 675	6 281	3 629	977	12 561
26.5	0	0	0	413	2 301	1 770	236	4 719
27	0	0	0	55	659	549	110	1 372
27.5	0	0	0	24	216	144	216	600
28	0	0	0	0	0	132	57	189
28.5	0	0	0	0	0	0	51	51
29	0	0	0	0	0	0	0	0
29.5	0	0	0	0	0	0	9	9
<b>Total (in thousands)</b>	<b>8 016</b>	<b>44 070</b>	<b>139 313</b>	<b>128 578</b>	<b>82 473</b>	<b>19 248</b>	<b>2 235</b>	<b>423 932</b>
<b>Mean length (cm)</b>	<b>16.10</b>	<b>19.60</b>	<b>22.42</b>	<b>24.14</b>	<b>25.00</b>	<b>25.69</b>	<b>26.49</b>	<b>23.20</b>
<b>Mean weight (kg)</b>	<b>0.0348</b>	<b>0.0621</b>	<b>0.0920</b>	<b>0.1144</b>	<b>0.1267</b>	<b>0.1373</b>	<b>0.1502</b>	<b>0.1018</b>

**Table 2.5.2a:** Catch-at-age (thousands of individuals) of *Sardina pilchardus* in Zone C  
 Capture par âge (milliers d'individus) de *Sardina pilchardus* dans la Zone C

Age/year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0	129		420	68	1 741	125	2 894	77 448	19 813	28 108	8 144	4 784	523
1	889 223	624 613	588 710	106 919	55 705	41 876	62 995	551 093	1 211 337	330 086	261 948	153 886	86 732
2	2 036 191	1 604 457	1 961 506	623 152	664 866	170 317	417 509	741 833	979 006	541 112	258 328	151 759	177 207
3	2 658 165	2 327 931	1 495 437	1 971 575	1 347 683	320 607	980 631	496 298	423 899	110 766	90 861	53 378	137 394
4	2 891 544	2 658 842	172 164	644 966	547 308	574 014	495 336	424 345	283 838	27 746	52 950	31 107	99 051
5	1 309 369	1 130 307	1 090 898	303 493	100 737	340 482	153 962	110 890	113 496	10 520	21 075	12 381	37 950
6	314 011	233 996	298 608	100 455	6 565	89 430	7 030	41 633	7 808	2 592	1 767	1 038	
7	91 165	31 124	12 199	16 051	1 726	5 595	4 197	0	1 715	526	381	224	
<b>Total</b>	<b>10 189 797</b>	<b>8 611 270</b>	<b>5 619 942</b>	<b>3 766 679</b>	<b>2 726 331</b>	<b>1 542 446</b>	<b>2 124 554</b>	<b>2 443 540</b>	<b>3 040 911</b>	<b>1 051 458</b>	<b>695 454</b>	<b>408 556</b>	<b>538 857</b>

**Table 2.5.2a (cont.):** Catch-at-age (thousands of individuals) of *Sardina pilchardus* in Zone C/  
 Capture par âge (milliers d'individus) de *Sardina pilchardus* dans la Zone C

Age/year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0			0	5 487	58	1 679	559	8 016	705 355	208 245
1	142 702	4 399	552	109 133	21 922	56 924	169 732	44 070	235 163	1 113 248
2	258 420	179 480	81 894	961 899	345 123	244 956	473 156	139 313	818 415	2 264 278
3	363 571	466 303	483 289	1023 005	692 871	598 211	477 028	128 578	369 180	703 379
4	259 917	217 335	412 637	360 939	404 292	791 175	323 258	82 473	195 181	317 563
5	150 986	122 344	260 291	102 013	150 528	454 449	168 007	19 248	57 329	37 771
6	28 268	13 740	38 497	11 301	24 475	103 360	27 529	2 235		
7										
<b>Total</b>	<b>1 203 864</b>	<b>1 003 601</b>	<b>1 277 158</b>	<b>2 573 777</b>	<b>1 639 269</b>	<b>2 250 753</b>	<b>1 639 269</b>	<b>423 932</b>	<b>2 380 623</b>	<b>4 644 484</b>



**Table 2.5.2c:** Mean length at age from zones (A+B) & C in the period 2003–2012  
 Taille moyenne par âge dans les zones (A+B) & C au cours de la période 2003-2012

		0	1	2	3	4	5	6
<b>ZONE A+B</b>	<b>2003</b>	15.2	16.9	19.9	22.4	24.0	25.0	25.7
	<b>2004</b>	15.3	17.6	19.5	22.3	23.9	25.0	25.8
	<b>2005</b>	14.5	18.4	20.1	22.2	24.2	25.2	26.1
	<b>2006</b>	14.5	17.4	20.0	22.2	23.9	24.8	25.9
	<b>2007</b>	15.9	17.9	21.1	23.1	24.4	25.3	
	<b>2008</b>	15.7	18.0	19.8	22.8	24.0	24.8	25.6
	<b>2009</b>	15.4	18.4	20.1	21.3	24.1	25.0	26.1
	<b>2010</b>	12.4	17.2	18.9	20.5	23.0	25.0	26.0
	<b>2011</b>	12.5	15.8	18.3	21.5	23.6	25.2	26.2
	<b>2012</b>	13.0	16.0	19.1	21.4	22.5	24.9	26.1

		0	1	2	3	4	5	6
<b>ZONE C</b>	<b>2003</b>	–	18.3	20.6	22.8	24.2	25.0	26.4
	<b>2004</b>	–	18.5	21.6	22.7	24.1	25.0	26.5
	<b>2005</b>	–	19.2	22.1	23.4	24.6	25.3	26.7
	<b>2006</b>	15.0	19.6	22.1	23.5	24.4	25.3	26.0
	<b>2007</b>	16.2	20.5	22.7	24.2	25.2	25.8	26.5
	<b>2008</b>	15.3	18.6	23.1	24.3	25.0	25.7	26.5
	<b>2009</b>	17.8	22.2	23.5	24.5	25.1	25.6	27.4
	<b>2010</b>	16.1	19.6	22.4	24.1	25.0	25.7	26.5
	<b>2011</b>	14.6	20.9	22.7	24.2	25.2	25.9	
	<b>2012</b>	12.5	17.0	20.9	23.0	24.1	26.0	

**Table 2.5.2d:** Growth parameters  
 Paramètres de croissance

	$L_{\infty}$ (cm)	K (/Year)	$t_0$ Year	a	b	$r^2$
<b>Zone A+B</b>	29.30	0.570	-0.300	0.009	2.976	0.9524
<b>Zone C</b>	31.83	0.500	-0.300	0.007	3.0411	0.8953

**Table 3.2.1a:** Catches (tonnes) of *Sardinella aurita* (1990–2011) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Sardinella aurita* (1990-2011) par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Morocco Zone North</b>	Moroccan										
<b>Morocco Zone A</b>	Moroccan										
<b>Morocco Zone B</b>	Moroccan										
<b>Zone C, north of C. Blanc</b>	Moroccan										
	Russian Federation	103 075	18 829	267	3 423	1 932	5 619	1 537	13 790	15 256	23 089
	Ukrainian and others				101	1 386	8 939	10 796	15 770	66 237	61 243
<b>Mauritania</b>	EU (Holland, France, UK and Germany)							51 989	99 464	137 123	137 691
	Other industrial	78 645	50 425	53 756	35 436	23 409	65 175	153 767	68 598	106 549	35 732
	Artisanal								20 104	14 930	12 470
<b>Senegal</b>	Industrial	10 761	20 290	19 586	4 499	3 455	5 948	6 610	6 024	2 423	3 525
	Artisanal	83 661	95 114	155 869	144 944	132 109	94 845	138 732	141 680	113 238	80 029
<b>The Gambia</b>	Industrial	2 691	933	74	55	6	5	6	21	6	88
	Artisanal	6	0	3	2	0	1	6	60	33	36
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>278 839</b>	<b>185 591</b>	<b>229 555</b>	<b>188 460</b>	<b>162 297</b>	<b>180 532</b>	<b>363 443</b>	<b>365 511</b>	<b>455 795</b>	<b>353 903</b>

Country	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Morocco Zone North</b>	Moroccan							34	19	42	7	0	67	47
<b>Morocco Zone A</b>	Moroccan								1		2	208	1 180	6
<b>Morocco Zone B</b>	Moroccan							3	106	118	719	16 909	9 591	2 476
<b>Zone C, north of C. Blanc</b>	Moroccan				94			530	20 578	13 015	21 523	25 178	65 985	70 093
	Russian	0	0	0	0	880	3 970	11 980	11 277	5 161	5 499	4 630	1 939	30
	Ukraine & others	46 308	13 893	0	0	508	8 852	21 435	9 356	17 391	10 983			
	EU									5 571	4 291	4 852	6 477	
<b>Mauritania</b>	EU (Holland, France, UK & Germany)	109 268	112 224	87 696	130 237	72 437	91 927	58 270	101 577	77 482	61 171	94 242	62 262	23 741
	other industrial	68 250	500 66.6	82 926	52 517	42 138	79 263	51 598	127 275	127 408	101 759	133 517	179 206	159 499
	artisanal	20 186	18 878	20 624	25 672	22 055	17 810	16 200	24 880	49 800	33 422	114 277	85 170	161 192
<b>Senegal</b>	industrial	444	1 282	1 326	409	885	1 035	264	324	2 011	1 033	1 263	1 736	923
		111 461	122 284	116 687	121 207	139 669	197 920	150 523	188 104	255 494	262 561	181 454	203 705	186 403
	Russian												3 964	4 452
<b>The Gambia</b>	industrial	110	174	215	199	168	107	122	55	19	47	63	0	0

	artisanal	5	29	807	605	512	923	995	1 584	2 316	2 475	2 551	1 729	2 333
<b>total</b>	<b>all fleets</b>	<b>356 032</b>	<b>318 831</b>	<b>310 281</b>	<b>330 940</b>	<b>279 252</b>	<b>401 807</b>	<b>311 954</b>	<b>485 136</b>	<b>555 828</b>	<b>505 492</b>	<b>579 143</b>	<b>623 011</b>	<b>611 195</b>

**Table 3.2.1b:** Catches (tonnes) of *Sardinella maderensis* (1990–2011) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Sardinella maderensis* (1990-2011) par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Morocco Zone North	Moroccan										
Morocco Zone A	Moroccan										
Morocco Zone B	Moroccan										
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan										
	Russian Federation	38 014	7 186		14	8	23	6	55	61	93
	Ukrainian and others				0	6	36	43	63	266	246
Mauritania	EU (Holland, France, UK and Germany)							36 027	12 331	20 006	8 955
	Other industrial	28 355	7 445	14 146	8 859	5 799	16 350	5 777	11 052	15 236	8 213
	Artisanal								292	185	579
Senegal	Industrial	6 714	9 962	14 286	8 389	4 639	10 717	7 398	9 008	4 306	3 720
	Artisanal	68 706	69 575	74 325	76 968	46 280	46 584	114 316	80 935	96 579	102 800
The Gambia	Industrial	3 257	567	15	32	5	4	4	10	6	73
	Artisanal	17	0	1	0.8	0	0.5	5	26	31	32
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>145 063</b>	<b>94 735</b>	<b>102 773</b>	<b>94 263</b>	<b>56 737</b>	<b>73 715</b>	<b>163 576</b>	<b>113 772</b>	<b>136 676</b>	<b>124 711</b>

Country	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco Zone North	Moroccan													
Morocco Zone A	Moroccan													
Morocco Zone B	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan								1 370	370		0	154	
	Russian	0	0	0		120	700	2 114	785	543		436	145	0
	Ukraine & others	0	5 957	0		69	1 356	3 784	651	1 831		0	0	
Mauritania	EU										111	0	0	
	EU (Holland, France, UK & Germany)	2 613	13 396	12 939	6 186	7 279	3 758	4 115	1 756	2 732	4 778	5 276	6 020	2 296
	other industrial	1 632	9 682	7 138	18 826	11 880	10 566	9 477	25 254	26 096	20 842	8 529	9 240	8 224
Senegal	artisanal	2 141	1 339	2 365	0	1 402	878	225	149	348	18 143	28 690	22 525	36 833
	industrial	1 176	1 288	1 362	2 186	1 776	1 960	17	122	597.8	502	475	31	10
	artisanal	109 933	118 463	125 523	162 283	154 637	114 745	91 557	106 871	80 833	79 893	100 280	117 885	107 246

	Russian												3 012	1 498
The Gambia	industrial	88	250	375	408	275	162	78	38	12	33	31	0	0
	artisanal	6	31	900	883	754	1 125	3 946	2 762	4 759	5 097	5 310	5 210	897
<b>total</b>	<b>all fleets</b>	<b>117 589</b>	<b>150 406</b>	<b>150 602</b>	<b>190 772</b>	<b>178 192</b>	<b>135 250</b>	<b>115 313</b>	<b>138 388</b>	<b>119 122</b>	<b>129 769</b>	<b>149 027</b>	<b>164 068</b>	<b>157 157</b>

**Table 3.2.2: Fishing Effort of sardinellas 1990–2011**  
Effort de pêche des sardinelles 1990-2011

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
N of Cap Blanc	Russian Federation				1 383	1 624	1 839	713	1 331	1 602	1 721
	Ukrainian and others				93	1 194	2 323	2 239	3 080	5 797	4 803
Mauritania	Russian Federation, Ukrainian and others		7 865	8 415	7 317	3 893	6 272	9 318	6 879	8 100	7 340
	EU, standardized							715	940	1 300	1 538
	Artisanal										
Senegal	Industrial	239	636	1 347	770	344	431	482	598	480	1 367
	Artisanal <sup>(1)</sup>	72 800	69 174	80 000	80 555	70 322	65 377	71 365	87 157	77 844	76 810

Country	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
N of Cap Blanc	Moroccan purse-seiners <sup>4)</sup>											5 309	4 335	8 043
	Moroccan RSW <sup>1)</sup>											1 425	1 520	2 088
	Russia <sup>1)</sup>						1 603	2 212	1 026	778	1 115	870		
	Ukraine & others <sup>1)</sup>	3 982	2 218				1 623		1 231	1 103	560			
	EU <sup>2)</sup>													
Mauritania	Russia, Ukraine & others <sup>1)</sup>	8 147	8 337	7 833	8 158	11 571	7 168	7 108	8 892	7 488	5 344	15 181	15 121	9 458
	EU <sup>2)</sup>	1 308	1 857	2 178	2 085	2 006	1 456	791	729	782	925	717	1 516	709
	artisanal <sup>3)</sup>								8 563		9 126	21 789	11 560	18 415
Senegal	industrial <sup>1)</sup>	121	185	153	172	178	159	20	60	204	150	164	125	58
	artisanal <sup>3)</sup>	82 187	91 684	92 339	97 315	75 439	81 461	76 303	82 011	100 148	72 320	83 815	83 180	96 957
Gambia	artisanal <sup>3)</sup>								5 563	4 985			1 020	

(1) fishing days

(2) standardised fishing days

(3) fishing trips

(4) trips with sardinella catches

**Table 3.4.1:** Sampling intensity of *Sardinella aurita* (2011)  
Intensité d'échantillonnage de *Sardinella aurita* (2012)

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Zone C, north of Cap. Blanc	Moroccan					
	Russia	0	0	0	30	30
		0	0	0	1	1
		0	0	0	41	41
		0	0	0	0	0
Mauritania	EU catches, IMROP samples	12 793	10 725	2 519	0	26 037
		167	7	0	0	174
		7 417	519	0	0	
	non-EU catches, IMROP samples					
	Eu catch, IEO samples	5 704				5 704
		18	0	0	0	0
		3 465	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
Russian catch, Russian samples	601	3 477	12 548	0	16 626	
	1	17	43	0	61	
	9	3 748	7 063	0	10 820	
	0	59	408	84	551	
Artisanal	20 142	40 622	61 090	17 416	139 270	
	7	16	23	20	66	
	752	1 249	1 711	1 869	5 581	
Senegal	Russian	2 868	1 584	0	0	4 452
		11	7	0	0	18
		3 063	2 137	0	0	5 200
		208	97			305
	artisanal	33 317	77 617	37 559	50 799	199 292
		35	97	38	45	215
		7 752	7 765	5 326	6 483	27 326
		0	0	0	0	0
The Gambia	artisanal					

**Table 3.4.2:** Sampling intensity of *Sardinella maderensis* (2011)  
 Intensité d'échantillonnage de *Sardinella maderensis* (2012)

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Zone C	Moroccan					
	Russian	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
Mauritania	EU catches, IMROP sampling	970	0	127	0	1 097
		25	0	0	0	25
		369	0	0	0	369
Mauritania	non EU catches, IMROP sampling					
	EU catch, IEO sampling	206				206
		22				22
		2 254				2 254
		0				0
	Russian catch, Russian sampling	0	1 697	2 274	0	3 971
		0	7	18	0	25
		0	645	2 563	0	3 208
		0	0	0	0	0
	Artisanal	5 261	7 635	14 364	9 573	36 833
6		18	14	16	54	
613		941	713	877	3 144	
0		0	0	0	0	
Senegal	Russian	786	712	0	0	1 498
		17	5	0	0	22
		5 176	1 450	0	0	6 626
		0	0	0	0	0
	artisanal	48 099	32 121	15 434	19 099	114 753
		35	28	30	29	122
		5 911	4 192	3 696	4 065	17 864
		0	0	0	0	0
The Gambia	artisanal					

**Table 4.2.1a:** Catches (tonnes) of *Trachurus trachurus* (1990–2012) by zone, fleet and year  
 Captures (tonnes) de *Trachurus trachurus* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Morocco Zone North	Moroccan	7 111	4 851	7 085	12 380	9 250	11 291	2 259	3 873	3 384	5 824	7 170	5 167
Morocco Zone A	Moroccan	4 948	5 231	9 071	10 255	12 863	9 773	6 695	3 149	1 899	4 389	4 634	4 482
Morocco Zone B	Moroccan	10	10	29	12	110	111	90	533	1 346	688	1 062	281
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan									3	3	7	1
	Russian				2 020	2 523	6 897	4 024	4 736	10 147	13 418	0	0
	Ukrainian and others				320	16 254	21 032	18 644	26 649	47 630	43 784	50 175	45 812
	UE												
Mauritania	UE												
	Others												
	All	<b>33 000</b>	<b>11 949</b>	<b>20 316</b>	<b>23 250</b>	<b>15 172</b>	<b>22 492</b>	<b>16 054</b>	<b>11 558</b>	<b>20 601</b>	<b>15 051</b>	<b>5 132</b>	<b>14 206</b>
Senegal	Industrial												
	Artisanal												
The Gambia	Industrial												
	Artisanal												
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>45 069</b>	<b>22 041</b>	<b>36 501</b>	<b>48 237</b>	<b>56 172</b>	<b>71 596</b>	<b>47 766</b>	<b>50 498</b>	<b>85 010</b>	<b>83 157</b>	<b>68 180</b>	<b>69 949</b>

**Table 4.2.1a (cont.):** Catches (tonnes) of *Trachurus trachurus* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Trachurus trachurus* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Morocco Zone North	Moroccan	6 128	8 731	10 431	7 811	12 217	9 776	8 299	6 731	2 703	4 087	7 942
Morocco Zone A	Moroccan	2 858	5 192	3 368	3 688	1 330	2 993	3 704	4 401	5 228	3 366	5 927
Morocco Zone B	Moroccan	165	459	424	256	3 430	374	533	1 704	922	4 220	5 508
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan	0		11	4 953	1 586	2 255	1 026	2 798		5 724	9 760
	Russian	0		51 223	32 316	27 755	3 689	10 084	7 343	8 651	7 707	3 598
	Ukrainian and others	8		27 916	47 833	22 979		26 225	34 024			
	EU						0	7 126	11 009	14 126		
Mauritania	EU		1 050	684	7 668	4 409	12 257	13 721	12 170	1 820	14 915	6 071
	Others		48 625	75 295	16 285	18 685	32 040	48 961	39 384	77 033	27 601	19 755
	All	32 203										
Senegal	Industrial											77
	Artisanal											
The Gambia	Industrial											
	Artisanal											
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>41 362</b>	<b>64 057</b>	<b>169 350</b>	<b>120 810</b>	<b>92 391</b>	<b>63 383</b>	<b>119 679</b>	<b>119 565</b>	<b>110 483</b>	<b>67 620</b>	<b>58 637</b>

\* Preliminary

**Table 4.2.1b:** Catches (tonnes) of *Trachurus trecae* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Trachurus trecae* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Morocco Zone North	Moroccan												
Morocco Zone A	Moroccan												
Morocco Zone B	Moroccan												
Zone C, north of C.Blanc	Moroccan												
	Russian				505	631	1 724	1 006	1 184	2 537	3 355	0	0
	Ukrainian and others				80	4 064	5 258	4 661	6 662	11 908	10 946	42 481	38 788
Mauritania	UE												
	Others												
	All	<b>57 000</b>	<b>94 398</b>	<b>116 995</b>	<b>86 769</b>	<b>56 850</b>	<b>97 272</b>	<b>70 274</b>	<b>52 320</b>	<b>91 455</b>	<b>65 206</b>	<b>128 776</b>	<b>170 235</b>
Senegal	Industrial	33	234	877	14 614	10 597	15 816	13 397	11 666	13 888	2 600	0	7
	Artisanal	1 525	3 957	2 218	3 343	962	1 382	1 045	585	2 716	1 465	667	2 728
The Gambia	Industrial	452	747	14	542	166	181	176	383	90	170	111	132
	Artisanal	30	60	27	49	21	64	60	13	38	103	78	93
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>59 040</b>	<b>99 396</b>	<b>120 131</b>	<b>105 902</b>	<b>73 291</b>	<b>121 697</b>	<b>90 619</b>	<b>72 813</b>	<b>122 632</b>	<b>83 845</b>	<b>172 113</b>	<b>211 983</b>

**Table 4.2.1b (cont.):** Catches (tonnes) of *Trachurus trecae* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Trachurus trecae* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco Zone North	Moroccan											
Morocco Zone A	Moroccan											
Morocco Zone B	Moroccan											
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan				3 806	1 219		1540	1 441		455	72
	Russian	0		595	26 893	23 097	5 857	15 126	39 635	17 791	14 119	312
	Ukraine and others	0			45 459	21 838	34 819	39 338	36 860			
Mauritania	UE		4 471	18 938	14 668	39 524	61 427	67 338	43 946	45 496	39 322	16 006
	Others		94 077	159 239	175 566	165 323	200 614	269 287	216 614	270 316	158 826	113 675
	All	149 014										
Senegal	Industrial	8	3		83	0		236	1	233	12	
	Industrial Russian <sup>1</sup>									7 500	35 434	27 108
	Artisanal	4 537	2 570	2 584	5 557	5 356	4 017	8 183	8 112	10 616	8 627	16 269
The Gambia	Industrial	140	110	125	121	117	41	23	38	44		
	Artisanal	150	145	140	182	224	267	326	349.0	348	405	42
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>153 849</b>	<b>101 375</b>	<b>181 621</b>	<b>272 334</b>	<b>256 698</b>	<b>307 042</b>	<b>401 397</b>	<b>346 996</b>	<b>352 344</b>	<b>25 7200</b>	<b>173 484</b>

\* Preliminary

<sup>1</sup> New data in Senegal

**Table 4.2.1c:** Catches (tonnes) of *Caranx rhonchus* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Caranx rhonchus* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Morocco Zone North	Moroccan												
Morocco Zone A	Moroccan												
Morocco Zone B	Moroccan												
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan												
	Russian												
	Ukrainian and others												
Mauritania	UE												
	Others												
	All	<b>22 000</b>	<b>6 487</b>	<b>1 927</b>	<b>9 451</b>	<b>6 235</b>	<b>345</b>	<b>630</b>	<b>1 236</b>	<b>1 386</b>	<b>648</b>	<b>43 290</b>	<b>21 662</b>
Senegal	Industrial	6	0	10 066	867	564	601	288	1 742	140	16 251	5	0
	Artisanal	4 725	2 907	3 650	4 007	2 590	3 574	2 980	3 681	3 967	3 057	4 024	2 392
The Gambia	Industrial	83	0	161	32	9	7	4	57	1	98	81	109
	Artisanal	94	44	44	59	56	166	172	77	59	87	55	60
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>26 908</b>	<b>9 438</b>	<b>15 848</b>	<b>14 416</b>	<b>9 454</b>	<b>4 693</b>	<b>4 074</b>	<b>6 793</b>	<b>5 553</b>	<b>20 141</b>	<b>47 455</b>	<b>24 223</b>

**Table 4.2.1c (cont.):** Catches (tonnes) of *Caranx rhonchus* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) de *Caranx rhonchus* (1990-2012) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Morocco Zone North	Moroccan											
Morocco Zone A	Moroccan											
Morocco Zone B	Moroccan											
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan											
	Russian										86	
	Ukrainian and others											
Mauritania	UE		1 733	891	4 106	8 276	461		11 494	43 676	13 559	<b>5 519</b>
	Others		30 038	37 779	12 576	33 285	20 597	31 475	25 319	13 912	5 421	<b>3 880</b>
	All	<b>66 103</b>										
Senegal	Industrial	5	0	0	0	0	5	100	34	36	3	<b>6</b>
	Industrial Russian <sup>1</sup>										4 061	<b>2 932</b>
	Artisanal	5 801	3 455	4 179	4 833	5 264	4 433	3 616	5 458	3 948	4 340	<b>11 052</b>
The Gambia	Industrial	115	76	89		33	16	28	23	36		
	Artisanal	134	126	111		91	137	404	433	433	398	54
<b>Total</b>	<b>All fleets</b>	<b>72 158</b>	<b>35 428</b>	<b>43 049</b>	<b>21 515</b>	<b>46 949</b>	<b>25 649</b>	<b>35 623</b>	<b>42 761</b>	<b>62 042</b>	<b>27 868</b>	<b>23 443</b>

\* Preliminary

**Table 4.4.1:** Sampling intensity of *Trachurus trachurus* (2012)  
 Intensité d'échantillonnage de *Trachurus trachurus* (2011)

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
<b>country x</b>	<b>fleet y</b>	<b>total catch in tonnes</b>				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
<b>Morocco Zone North</b>	Moroccan	<b>1 858</b>	<b>1 325</b>	<b>1 546</b>	<b>1 198</b>	<b>5 927</b>
		15	27	3	8	53
		758	2 084	175	388	3 405
<b>Zone C, north of C. Blanc</b>	Moroccan					
	Russian	<b>1 308</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 290</b>	<b>3 598</b>
		10	0	0	11	21
		395	0	0	0	2 253
		70	0		152	222
Ukraine & others						
<b>Mauritania</b>	EU sampling IMROP	<b>5 519</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 519</b>
		21	0	0	0	21
		160	0	0	0	160
		0	0	0	0	0
	Russian	5 438	2 668	198	0	8 304
		119	31	7	0	157
		25 429	4 236	1 128	0	30 793
		547	278	179	0	1 004
	Ukraine & others					
<b>Senegal</b>	Russian		<b>77</b>			<b>77</b>
			1	0	0	1
			325	0	0	325
		0	0	0	0	0

**Table 4.4.2:** Sampling intensity of *Trachurus trecae* (2011)  
 Intensité d'échantillonnage de *Trachurus trecae* (2011)

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	<b>total catch in tonnes</b>				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan					
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan					
	Russian	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>312</b>	<b>312</b>
		0	0	0	5	5
		0	0	0	386	386
		0	0	0	0	0
	Ukraine & others					
Mauritania		<b>15 889</b>	<b>117</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16 006</b>
	EU sampling	80	3	0	0	83
	IMROP	3 457	38	0	0	3 495
		0	0	0	0	0
	Russian	<b>518</b>	<b>11 736</b>	<b>5 384</b>	<b>0</b>	<b>17 638</b>
		55	119	28	0	202
		8 479	27 998	4 700	0	41 177
		523	608	379	217	1 727
	Ukraine & others					
Senegal	Russian	<b>21 938</b>	<b>5 170</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27 108</b>
		124	61	0	0	185
		41 787	20 191	0	0	61 978
		847	461	0	338	1 646

**Table 4.4.3:** Sampling intensity of *Caranx rhonchus* (2011)  
Intensité d'échantillonnage de *Caranx rhonchus* (2011)

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
<b>Morocco Zone North</b>	Moroccan					
<b>Morocco Zone A</b>	Moroccan					
<b>Morocco Zone B</b>	Moroccan					
<b>Zone C</b>	Moroccan					
	Russian					
<b>Mauritania</b>	EU sampling IMROP					<b>5 519</b>
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
	Russian	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 870</b>	<b>0</b>	<b>1 870</b>
		0	0	14	0	14
		0	0	2 204	0	2 204
		0	0	257	116	373
<b>Senegal</b>	industrial					
	Russian	<b>1 629</b>	<b>1 303</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 932</b>
		23	12	0	0	35
		7 027	3 965	0	0	10 992
	495	246	0	136	877	
<b>The Gambia</b>	industrial					
	artisanal					

**Table 4.6.1:** Catch-at-age (thousands of individuals) of *Trachurus trachurus* (1990–2011) in the sub region with a Russian Age-Length-Key  
Capture par âge (milliers d'individus) de *Trachurus trachurus* (1990-2011) dans la sous-région avec une Clé-Taille-Âge de la Russie

Age /Year*	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
																		123 936	83 414	26 219	76 898	7 063	558	192
1	4	6 484	53 108	66 916	1 536	12 098	15 126	10 646	326	1 376	0	0	12	2 600	8 464	7 551	10 610	26 219	68 842	48 160	126 339	1 258		
2	4 586	13 185	28 247	35 600	107 303	14 031	30 261	24 820	94 706	15 260	1 661	2 761	1 234	15 928	494 776	253 340	188 088	297 826	418 534	102 233	51 533	116 393	162 195	
3	22 892	9 050	15 942	20 089	111 357	40 680	32 404	18 779	134 126	19 154	4 760	13 933	14 836	34 786	308 491	350 470	328 260	491 275	238 908	134 411	36 756	74 986	77 751	
4	48 754	6 983	5 970	7 534	8 222	64 130	33 910	17 397	79 966	25 152	15 375	67 957	26 026	38 726	161 607	76 289	188 763	303 117	66 362	103 459	31 378	26 113	14 928	
5	17 855	7 626	5 444	6 796	584	51 569	33 737	38 216	38 008	29 947	28 735	59 492	18 538	29 972	82 263	41 694	54 488	81 114	38 254	115 208	26 873	14 195	5 695	
6	6 014	3 872	6 198	7 829	238	8 145	15 470	29 132	28 945	40 700	31 238	46 787	20 378	25 957	33 521	36 823	25 621	24 077	27 598	110 876	31 502	8 392	2 056	
7	3 721	807	1 967	2 511	482	1 459	3 514	13 619	26 358	37 394	31 015	31 598	15 360	11 925	8 728	15 638	12 694	33 973	15 633	68 505	33 616	2 785	1 401	
8	38	9	252	295	369	1 215	1 159	1 243	25 607	61 210	19 660	7 541	4 267	6 914	5 138	5 398	5 714	69 577	7 579	10 317	116 400	1 079	1 085	

\*Age readings by Russian only

**Table 4.6.2:** Catch-at-age (thousands of individuals) of *Trachurus trecae* (1990–2011) in the subregion  
Capture par âge (milliers d'individus) de *Trachurus trecae* (1990-2011) dans la sous-région

Age* /Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
																		110 318	242 590	68 302	6 743	28 819	59 344
1	38	12 677	54 654	44 199	56 387	3 025	13 503	2 492	3 616	1 075	11 672	4 962	87	9 846	64 240	19 694	346 054	1 611 664	349 490	267 067	49 945	307 932	57 669
2	1 313	54 198	248 592	188 981	127 537	10 938	5 974	29 124	4 175	12 010	38 323	161 508	9 895	11 870	495 572	172 353	366 131	1 692 360	370 275	386 735	106 560	369 673	58 025
3	41 906	93 601	85 537	96 421	64 950	94 808	8 138	31 855	24 753	20 126	74 209	199 627	136 052	32 852	246 183	179 968	408 270	962 663	382 290	200 781	174 025	228 214	128 036
4	60 131	99 139	45 507	40 423	27 161	111 123	14 507	19 509	24 555	19 473	71 320	159 871	130 940	57 701	233 177	123 763	283 962	272 460	271 835	180 754	200 058	126 017	183 532
5	41 011	45 512	44 714	38 346	25 979	56 587	32 892	51 305	3 812	26 416	102 520	103 886	79 390	50 233	94 663	93 817	145 690	280 119	235 793	142 871	274 410	157 298	142 909
6	14 893	15 279	21 722	18 504	12 400	24 002	113 357	41 444	1 783	64 113	107 894	72 646	55 764	34 346	25 199	72 455	35 658	153 909	127 840	93 724	178 622	81 766	90 744
7	1 492	3 692	7 599	6 611	4 429	11 916	65 982	27 841	1 528	42 040	55 660	56 142	34 046	28 750	5 578	32 996	4 107	33 879	54 753	30 716	107 464	48 302	31 452
8+	254	694	4 210	4 427	2 952	7 575	11 228	11 527	1 769	26 494	59 365	48 022	39 578	47 201	12 744	33 824	330	5 597	12 452	7 543	61 412	13 761	8 421

\*Age readings by Russian Federation only

**Table 5.2.1:** Catch (tonnes) of *Scomber japonicus* (1990–2012) by zone, fleet and year/Captures (en tonnes) de *Scomber japonicus* (1990-2012) par zone, flottille et année

Country/Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Morocco Zone North	Moroccan	2 474	829	1 051	1 181	1 710	1 678	887	2 224	862	3 353	5 612	1 911	5 779
Morocco Zone A	Moroccan	21 519	6 145	8 863	9 948	34 886	24 762	10 600	13 712	5 272	11 034	23 267	9 347	7 426
Morocco Zone B	Moroccan	2 519	3 618	3 330	4 510	384	910	4 021	11 761	4 849	1 401	4 281	14 361	9 495
<b>Northern Fishery</b>		<b>26 512</b>	<b>10 592</b>	<b>13 244</b>	<b>15 639</b>	<b>36 980</b>	<b>27 350</b>	<b>15 508</b>	<b>27 697</b>	<b>10 983</b>	<b>15 788</b>	<b>33 160</b>	<b>25 619</b>	<b>22 700</b>
Zone C, Cap Boujdor to C. Blanc	Moroccan								55	1				2
	Russian				4 988	20 970	27 030	10 975	50 200	32 290	30 531	0	0	0
	Ukraine & others				1 824	11 927	45 661	55 386	82 015	115 555	66 601	90 530	65 186	0
	UE													
	<b>Total</b>				<b>6 812</b>	<b>32 897</b>	<b>72 691</b>	<b>66 361</b>	<b>132 270</b>	<b>147 846</b>	<b>97 132</b>	<b>90 530</b>	<b>65 186</b>	<b>2</b>
Mauritania	EU-type (lettonie)													
	EU-type hollande													
	NON UE													
	Artisanal													
	<b>Total</b>	<b>20 000</b>	<b>8 235</b>	<b>20 303</b>	<b>16 578</b>	<b>19 094</b>	<b>44 730</b>	<b>98 017</b>	<b>48 464</b>	<b>41 192</b>	<b>21 470</b>	<b>65 074</b>	<b>65 662</b>	<b>104 615</b>
Senegal	Industrial	17	88	431	1 240	2 189	1	3 532	3534	3 062	6 461	51	13	27
	Industrial Senegalese													
	Industrial Russian													
	Artisanal	2 482	843	1 859	1 376	1 224	2 296	1 392	2 234	1 931	1 348	2 772	1 936	8 869
	Artisanal ST													
	Artisanal FME													
	Artisanal other													
	<b>Total</b>	<b>2 499</b>	<b>931</b>	<b>2 290</b>	<b>2 616</b>	<b>3 413</b>	<b>2297</b>	<b>4 924</b>	<b>5 768</b>	<b>4 993</b>	<b>7 809</b>	<b>2 823</b>	<b>1 949</b>	<b>8 896</b>
The Gambia	Industrial	235	281	7	46	34	0	46	116	20	125	98	107	125
	Artisanal	49	13	23	20	27	106	80	42	22	59	42	62	219
	<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>294</b>	<b>30</b>	<b>66</b>	<b>61</b>	<b>106</b>	<b>126</b>	<b>158</b>	<b>42</b>	<b>184</b>	<b>140</b>	<b>169</b>	<b>344</b>
		<b>2 783</b>	<b>1 225</b>	<b>2 320</b>	<b>2 682</b>	<b>3 474</b>	<b>2 403</b>	<b>5 050</b>	<b>5 926</b>	<b>5 035</b>	<b>7 993</b>	<b>2 963</b>	<b>2 118</b>	<b>9 240</b>
<b>Southern Fishery</b>		<b>22 783</b>	<b>9 460</b>	<b>22 623</b>	<b>26 072</b>	<b>55 465</b>	<b>119 824</b>	<b>169 428</b>	<b>186 660</b>	<b>194 073</b>	<b>126 595</b>	<b>158 567</b>	<b>132 966</b>	<b>113 857</b>
<b>Total Northern and Southern</b>	<b>TOTAL N+S</b>	<b>49 295</b>	<b>20 052</b>	<b>35 867</b>	<b>41 711</b>	<b>92 445</b>	<b>147 174</b>	<b>184 936</b>	<b>214 357</b>	<b>205 056</b>	<b>142 383</b>	<b>191 727</b>	<b>158 585</b>	<b>136 557</b>
<b>Catch Zone A+B</b>		<b>24 038</b>	<b>9 763</b>	<b>12 193</b>	<b>14 458</b>	<b>35 270</b>	<b>25 672</b>	<b>14 621</b>	<b>25 473</b>	<b>10 121</b>	<b>12 435</b>	<b>27 548</b>	<b>23 708</b>	<b>16 921</b>

Note: In Zone C North of Cap Blanc the boats are vessels operated under rental agreements or joint ventures (Russian Federation, Ukraine and others).

**Table 5.2.1 (cont.):** Catches (tonnes) of *Scomber japonicus* (1990–2012) by zone, fleet and year/Captures (en tonnes) de *Scomber japonicus* (1990–2012) par zone, flottille et année

Country/Zone	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco Zone North	Moroccan	6 039	7 174	12 369	11 097	14 604	10 515	12 886	18 740	20 804	23 495
Morocco Zone A	Moroccan	9 487	44 402	45 359	16 491	58 691	36 772	31 866	30 187	12 809	16 428
Morocco Zone B	Moroccan	18 940	4 423	4 174	40 389	10 509	24 860	7 323	2 036	15 496	10 386
<b>Northern Fishery</b>		<b>34 465</b>	<b>55 999</b>	<b>61 902</b>	<b>67 977</b>	<b>83 804</b>	<b>72 146</b>	<b>52 075</b>	<b>50 963</b>	<b>49 110</b>	<b>50 309</b>
Zone C, Cap Boujdor to C. Blanc	Moroccan	72	1 826	21 494	18 276	22 779	33 792	44 084	31 494	71 501	80 078
	Russian	0	57 636	40 343	66 187	34 156	35 740	38 469	36 682	43 888	13 735
	Ukraine & others	0	6 539	14 312	16 675	31 984	40 639	45 220			0
	UE						15 023	14 328	18 386	37 621	0
	<b>Total</b>		<b>72</b>	<b>66 002</b>	<b>76 149</b>	<b>101 138</b>	<b>88 919</b>	<b>125 194</b>	<b>142 100</b>	<b>86 562</b>	<b>153 010</b>
Mauritania	EU-type (lettonie)	32 168	8 356	4 645	7 345	15 202	11 201	9 905	12 032	15 506	10 118
	EU-type hollande									5 747	1 357
	NON UE	101 050	88 210	33 314	26 101	64 974	57 036	34 515	63 237	78 576	46 277
	Artisanal	0	0	1	0*	1	25	80	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>133 218</b>	<b>96 566</b>	<b>37 961</b>	<b>33 446</b>	<b>80 177</b>	<b>68 262</b>	<b>44 500</b>	<b>75 269</b>	<b>99 829</b>	<b>57 752</b>
Senegal	Industrial	0	1	71	0	0	116	39			
	Industrial Sénégalian								35	25	50
	Industrial Russian								1 174	9 345	6 548
	Artisanal	14 173	3 941	5 781	3 428	4 383	2 481	5 083			
	Artisanal ST								9 302	7 337	15 631
	Artisanal FME								0	177	0
	Artisanal other								990	2 829	2 500
<b>Total</b>	<b>14 173</b>	<b>3 942</b>	<b>5 852</b>	<b>3 428</b>	<b>4 383</b>	<b>2 597</b>	<b>5 122</b>	<b>11 502</b>	<b>19 713</b>	<b>24 729</b>	
The Gambia	Industrial	187	148	120	121	53	30	32	67	55	0
	Artisanal	121	128	66	156	208	96	101	245	224	123
	<b>Total</b>	<b>308</b>	<b>276</b>	<b>186</b>	<b>277</b>	<b>261</b>	<b>126</b>	<b>133</b>	<b>312</b>	<b>279</b>	<b>123</b>
<b>Senegal &amp; Gambia</b>	<b>Total Senegal &amp; Gambia</b>	<b>14 481</b>	<b>4 218</b>	<b>6 038</b>	<b>3 705</b>	<b>4 644</b>	<b>2 723</b>	<b>5 255</b>	<b>11 814</b>	<b>19 992</b>	<b>24 852</b>
<b>Southern Fishery</b>		<b>147 771</b>	<b>166 785</b>	<b>120 148</b>	<b>138 289</b>	<b>173 740</b>	<b>196 179</b>	<b>191 856</b>	<b>173 644</b>	<b>272 831</b>	<b>176 417</b>
<b>Total Northern and Southern</b>	<b>TOTAL N+S</b>	<b>182 237</b>	<b>222 784</b>	<b>182 050</b>	<b>206 266</b>	<b>257 544</b>	<b>268 325</b>	<b>243 931</b>	<b>224 608</b>	<b>321 941</b>	<b>226 726</b>
<b>Catch Zone A+B</b>		<b>28 427</b>	<b>48 825</b>	<b>49 533</b>	<b>56 880</b>	<b>69 200</b>	<b>61 632</b>	<b>39 189</b>	<b>32 224</b>	<b>28 305</b>	<b>26 814</b>

<sup>1</sup>This second part of the table was modified in the WG 2011; \* 1 824 tonnes were caught in Mauritania and declared in the landings of Senegal within the framework of the fishing agreements. The artisanal catch in 2007 of Senegal is estimated by the four last years. Note: In Zone C North of Cap Blanc the boats are vessels operated under rental agreements or joint ventures (Russian Federation, Ukraine and others).

**Table 5.3.1:** CPUE of *Scomber japonicus*, catch (tonnes) and effort (fishing days) standardized to units of RTMS (Russian Federation and Ukraine) and t/positive trips of purse seines from Morocco/CPUE de *Scomber japonicus*, capture (tonnes) et effort (jours de pêche) standardisés aux unités de RTMS (Fédération russe et Ukraine) et sorties positives des senneurs du Maroc

Year	Catch (tonnes)			Standardised effort (fishing days RTMS)			CPUE (t/RTMS day)	Catch Zone A+B* (tonnes)	Effort ZoneA+B*	CPUE* Zone A+B (t/days at sea )
	South	North	Total	South	North	Total				
1992	22 623	13 244	35 867	425	249	674	53.2	12 193	31 301	0.39
1993	26 072	15 639	41 711	447	268	715	58.3	14 458	33 842	0.43
1994	55 465	36 979	92 444	1 098	732	1 831	50.5	35 270	36 894	0.96
1995	119 824	27 351	147 175	2 278	520	2 798	52.6	25 672	36 268	0.71
1996	169 428	15 507	184 935	3 246	297	3 543	52.2	14 621	33 755	0.43
1997	186 660	27 697	214 357	3 825	568	4 393	48.8	25 473	45 716	0.56
1998	194 073	10 983	205 056	4 120	233	4 354	47.1	10 121	33 436	0.30
1999	126 595	15 788	142 383	3 007	375	3 382	42.1	12 435	37 415	0.33
2000	158 567	33 160	191 727	3 197	669	3 865	49.6	27 548	50 165	0.55
2001	132 966	25 619	158 585	2 353	453	2 807	56.5	23 708	27 831	0.85
2002	113 857	22 700	136 557	2 797	558	3 355	40.7	16 921	52 200	0.32
2003	147 771	34 465	182 237	3 151	735	3 886	46.9	28 427	47 104	0.60
2004	166 785	55 999	222 784	3 317	1 114	4 431	50.3	48 825	48 030	1.02
2005	120 148	61 902	182 050	2 888	1 488	4 376	41.6	49 533	40 461	1.22
2006	138 289	67 977	201 658	3 381	1 662	4 931	40.9	56 880	34 724	1.64
2007	173 740	83 804	257 544	4 227	2 039	6 266	41.1	69 200	24 991	2.77
2008	196 179	72 146	268 325	4 156	1 529	5 685	47.2	61 632	30 380	2.03
2009	191 856	52 075	243 931	3 868	1 050	4 918	49.6	39 189	30 398	1.29
2010	173 644	50 963	224 608	4 134	1 213	5 348	42.0	32 224	27 198	1.18
2011	268 161	49 110	317 271	6 355	1 164	7 518	42.2	28 305	22 499	1.26
2012	168 600	50 309	218 908	2 778	829	3 606	60.7	26 814	24 907	1.08

\*Positive trips of Morocco seiners.

**Table 5.4.1:** Sampling intensity of *Scomber japonicus* (2012) by country (zone) and fleet  
 Intensité d'échantillonnage de *Scomber japonicus* (2012) par pays (zone) et flottille

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan					
Morocco Zone A	Moroccan	<b>1 292</b>	<b>6 250</b>	<b>3 917</b>	<b>4 969</b>	<b>16 428</b>
		8	66	52	14	<b>140</b>
		197	3 126	2 063	1 104	<b>6 490</b>
Morocco Zone B	Moroccan	<b>859</b>	<b>1 124</b>	<b>5 045</b>	<b>3 358</b>	<b>10 386</b>
		4	5	6	6	<b>21</b>
		212	164	218	87	<b>681</b>
Zone C	Moroccan	<b>7 095</b>	<b>20 294</b>	<b>30 294</b>	<b>22 395</b>	<b>80 078</b>
		4	5	9	8	<b>26</b>
		288	454	573	743	<b>2 058</b>
north of C. Blanc	Russian	<b>6 400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7 095</b>	<b>13 495</b>
		12	0	0	23	35
		3 165	0	0	6 614	9 779
		136	0	0	230	366
	Ukraine & others					
Mauritania	Tous flottilles PI (IMROP sampling)	<b>20 517</b>	<b>30 109</b>	<b>7 126</b>	<b>0</b>	<b>57 752</b>
		98	4	0	0	102
		1 379	78	0	0	1 457
		0	0	0	0	0
	Russian	<b>1 563</b>	<b>8 268</b>	<b>909</b>	<b>0</b>	<b>10 740</b>
		119	87	12	0	218
		12 277	18 565	1 479	0	32 321
		515	693	249	147	1 604
	EU (IEO sampling)	636	0	0	0	636
		22	0	0	0	22
2 237		0	0	0	2 237	
0		0	0	0	0	
Artisanal						
Senegal	industrial					
	artisanal	10 821	4 562	41	2 707	18 131
		25	18	8	11	62
		4 345	3 844	416	3 837	12 442
	Russian	5 458	1 090	0	0	6 548
		49	11	0	0	60
16 107		3 261	0	0	19 368	
695		387	0	240	1 322	
The Gambia	industrial					
	artisanal					

**Table 5.5.2a:** Catch-at-age (thousands of individuals) of *Scomber japonicus* (1993–2012)  
Capture par âge (milliers d'individus) de *Scomber japonicus* (1993-2012)

**Catch-at-age Northern fishery**

Years/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0	2 299	261	1 463	110	88	62 610	37	12 152	71	2 958	41	134 681	172	17 591	985 974	283 295	321 285	30 340	548 7	600 601	973
1	7 459	548	16 048	23 752	9 202	17 556	20 443	58 920	13 565	36 671	482	76 040	108 062	396 539	464 745	172 521	555 336	332 118	5 675	332 461	408 705
2	2 652	2 867	16 854	30 898	49 999	18 056	27 984	47 172	54 090	22 756	362	20 36	925 406	68 156	192 134	276 276	327 327	28 28	67 67	183 183	069
3	3 398	4 228	17 428	17 596	25 258	7 262	11 561	7 238	42 175	34 080	24	43 875	27 828	25 584	45 208	11 291	26 548	32 741	94 314	13 056	139 461
4	3 190	2 526	21 556	13 093	7 017	6 817	6 161	3 283	15 927	11 714	12	9 737	10 841	22 394	3 717	1 478	1 746	6 712	53 450	8 859	61 310
5	3 449	2 615	16 079	7 970	1 735	7 307	1 509	906	1 988	1 610	2	7 335	1 6	6 857	241	18 116	131 131	052 052	248 248	697 697	23
6+	6 680	11 654	18 640	9 813	261	21 812	496	341	429	601	3	183 029	542	27	3 21	11 11	183 183	218 218	282 282		

**Catch-at-age Southern fishery**

Years/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0														2 48	60 342	7 209	278 278	830 830	349 349		
1	8 183	4 498	35 055	46 550	17 925	31 292	20 329	92 849	2 308	34 078	23	360 111	86 010	26 975	246 942	251 289	518 369	225 579	159 750	390 174	30 151
2	13 009	13 590	129 184	99 270	180 866	94 725	113 192	49 287	40 097	24 917	203	347 178	356 013	56 844	160 077	221 902	816 428	679 840	188 855	682 111	34 300
3	19 745	19 296	79 351	97 803	167 190	71 091	140 459	48 866	125 987	160 809	99	122 761	148 921	123 936	191 236	177 324	311 983	233 870	95 783	327 851	63 509
4	9 973	9 453	17 871	103 182	102 857	124 697	151 813	70 084	82 484	74 060	57	54 191	55 356	101 508	122 899	121 831	100 892	48 439	49 886	66 653	57 680
5	4 008	4 115	6 065	51 575	92 490	101 892	100 758	64 717	16 667	20 819	26	22 823	33 517	80 169	86 385	36 092	40 935	21 783	64 998	80 309	42 712
6+	4 238	9 194	5 944	22 260	40 602	83 725	48 929	52 657	61 975	36 486	30	6 049	37 690	41 780	47 617	8 744	12 053	8 044	112 494	28 567	43 966

**Catch-at-age Northern +Southern fishery**

Years/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0	2 299	261	1 463	110	88	62 610	37	12 152	71	2 958	41	134 681	172 201	17 034	55 343	663 663	37 37	2 2	317 317	607 607	322 322
1	15 642	5 046	51 103	70 302	27 127	48 848	40 772	151 769	15 873	70 749	100	468 151	482 072	491 514	419 686	806 810	850 706	344 275	165 425	722 635	438 856
2	15 661	16 457	146 038	130 168	230 865	112 781	141 176	96 459	94 187	47 673	223	384 760	424 419	213 690	352 114	356 782	092 911	007 784	217 245	749 847	217 369
3	23 143	23 524	96 779	115 399	192 448	78 353	152 020	56 104	168 162	194 889	124	166 392	176 749	149 519	236 444	188 615	338 531	266 611	190 097	340 906	202 970
4	13 163	11 979	39 427	116 275	109 874	131 514	157 974	73 367	98 411	85 774	69	64 093	66 349	124 293	126 398	123 309	102 638	55 151	103 336	75 512	118 991
5	7 457	6 730	22 144	59 545	94 225	109 199	102 267	65 623	18 655	22 429	29	30 158	35 331	87 026	86 627	36 110	41 051	21 915	74 050	88 557	66 409
6+	10 918	20 848	24 584	32 073	40 863	105 537	49 425	52 998	62 404	37 087	30	9 866	37 873	42 322	47 644	8 748	12 074	8 055	112 678	30 785	57 248

Age-length key from Russian Federation only

**Table 5.5.2b:** Mean weight-at-age (kg) of *Scomber japonicus* (1992–2012)  
Poids moyen par classe d'âge (kg) de *Scomber japonicus* (1992-2012)

Years/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
0																						
1	0.12	0.12	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.11	0.12	0.08	0.07	0.09	0.08	0.06	0.07	0.07	0.09	0.13	0.07	0.06	
2	0.21	0.21	0.15	0.13	0.12	0.13	0.14	0.19	0.18	0.21	0.16	0.16	0.14	0.12	0.10	0.10	0.10	0.11	0.16	0.13	0.11	
3	0.35	0.35	0.25	0.23	0.22	0.21	0.23	0.27	0.31	0.28	0.28	0.27	0.23	0.20	0.13	0.18	0.16	0.18	0.23	0.17	0.19	
4	0.51	0.51	0.36	0.35	0.34	0.34	0.34	0.39	0.44	0.45	0.36	0.37	0.41	0.27	0.21	0.26	0.26	0.34	0.29	0.25	0.26	
5	0.73	0.73	0.52	0.50	0.50	0.50	0.49	0.53	0.57	0.60	0.43	0.45	0.64	0.38	0.32	0.41	0.35	0.69	0.41	0.39	0.36	
6+	0.96	0.88	0.69	0.91	0.72	0.77	0.89	0.75	1.08	0.91	0.62	0.54	0.86	0.56	0.48	0.54	0.83	0.85	0.59	0.63	0.63	

**Table 6.2.1:** Catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* (1990–2011) by zone, fleet and year  
Captures (en tonnes) d'*Engraulis encrasicolus* (1990-2009) par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Morocco Zone North	Moroccan													
Morocco Zone North	Spanish													
Morocco Zone A	Moroccan													
Morocco Zone B	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Russian													
Zone C, north of C. Blanc	Ukrainian and others													
Zone C, north of C. Blanc	European Union													
<b>Total Morocco</b>	<b>All</b>	<b>10 324</b>	<b>19 125</b>	<b>16 635</b>	<b>10 310</b>	<b>7 516</b>	<b>10 257</b>	<b>12 039</b>	<b>24 697</b>	<b>40 403</b>	<b>30 373</b>	<b>22 096</b>	<b>47 417</b>	<b>18 473</b>
Mauritania	Russian, Ukrainian and others													
	Lithuania, Latvia, Estonia and Poland													
<b>Total Mauritania</b>	<b>All</b>		<b>8 279</b>	<b>17 358</b>	<b>6 489</b>	<b>2 612</b>	<b>986</b>	<b>3 609</b>	<b>34 511</b>	<b>79 162</b>	<b>93 164</b>	<b>104 090</b>	<b>105 350</b>	<b>136 232</b>
Senegal	Industrial													
	Artisanal													
The Gambia	Industrial													
	Artisanal													
<b>TOTAL</b>	<b>All fleets</b>	<b>10 324</b>	<b>27 404</b>	<b>33 993</b>	<b>16 799</b>	<b>10 128</b>	<b>11 243</b>	<b>15 648</b>	<b>59 208</b>	<b>119 565</b>	<b>123 537</b>	<b>126 186</b>	<b>152 767</b>	<b>154 705</b>

**Table 6.2.1 (cont.):** Catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* (1990–2012) by zone, fleet and year/  
Captures (en tonnes) d'*Engraulis encrasicolus* (1990–2012) par zone, flottille et année

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco Zone North	Moroccan		1 561	1 837	1 440	3 212	3 175	3 137	10 357	10 571	12 084
Morocco Zone North	Spanish					928	1 008	775	970	724	0
Morocco Zone A	Moroccan		5 380	2 393	1 407	6 158	5 364	5 367	17 729	22 594	28 781
Morocco Zone B	Moroccan		126	1 538	6 828	8 601	10 237	7 125	6 150	4 838	11 144
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan			305	362	0	0	1	0	0	0
Zone C, north of C. Blanc	Russian						27	780	877	348	0
Zone C, north of C. Blanc	Ukrainian and others							3	0	0	0
Zone C, north of Cap Blanc	European Union							7	8	0	0
<b>Total Morocco</b>	<b>All</b>	<b>17 000</b>	<b>7 068</b>	<b>6 073</b>	<b>10 037</b>	<b>18 899</b>	<b>19 811</b>	<b>17 195</b>	<b>36 092</b>	<b>39 075</b>	<b>52 009</b>
Mauritania	Russian, Ukrainian and others		104 934	51 589	74 691	86 538	71 078	74 215	80 555	77 260	48 048
	Lithuania, Latvia, Estonia and Poland		31 843	26 501	35 249	34 258	31 222	24 233	32 874	34 076	14 976
<b>Total Mauritania</b>	<b>All</b>	<b>162 854</b>	<b>136 777</b>	<b>78 090</b>	<b>109 940</b>	<b>120 796</b>	<b>102 300</b>	<b>98 448</b>	<b>113 429</b>	<b>111 336</b>	<b>63 024</b>
Senegal	Industrial										
	Artisanal										
The Gambia	Industrial										
	Artisanal										
<b>TOTAL</b>	<b>All fleets</b>	<b>179 854</b>	<b>143 845</b>	<b>84 163</b>	<b>119 977</b>	<b>139 695</b>	<b>122 111</b>	<b>115 643</b>	<b>149 521</b>	<b>150 411</b>	<b>115 033</b>

**Table 6.3.2b:** Estimated biomasses(tonnes) of Anchovy by R/V ATLANTNIRO  
Biomasses (tonnes) d'Anchois estimées par les campagnes acoustique du N/R Atlantniro

Survey	Morocco	Mauritania	Total
Set-95	17 478	96 696	114 174
Jun-96	16 115	39 967	56 082
Jun-98	131 941	186	132 127
Jun-99	44 039	0	44 039
Jul-00	-	0	0
Ago-01	-	0	0
Jul-04	5 517	38 294	43 811
Jul-06	5 353	14 819	20 172
Jul-07	30 662	5 359	36 021
Jul-08	0	0	0
Jul-09	4 247	0	4 247
Jul-10	20 004	0	20 004
Jul-11	243	0	243
Nov-12	No Survey	54 157	54 157

**Table 6.3.2b:** Length frequency of Anchovy from recruitment surveys by R/V ATLANTIDA  
Fréquence de taille d'anchois des campagnes de recrutement N/O ATLANTIDA

LT (cm)	Dec08 – Jan09		Dec09 – Jan10		Dec10 – Jan11		Dec11 – Jan12	
	Morocco	Mauritania	Morocco	Mauritania	Morocco	Mauritania	Morocco	Mauritania
5	0	3						
5.5	2	5						
6	0	24				29		29
6.5	1	29				62		62
7	4	75	1	14		117		117
7.5	6	91	1	37		72		72
8	58	150	16	200		132		132
8.5	113	56	69	155		90		90
9	208	34	158	156	22	192		192
9.5	109	31	118	56	90	145		145
10	62	73	166	70	317	73		73
10.5	44	115	70	55	272	32		32
11	82	66	88	52	816	67		67
11.5	175	62	26	27	862	95		95
12	307	84	22	29	1 225	138		138
12.5	205	30	9	10	453	82		82
13	256	28	16	7	317	38		38
13.5	248	4	5	1	90	15		15
14	430	1		1	22	5		5
14.5	347	1			45			
15	399							
<b>Total</b>	3 056	962	765	870	4 531	1 384		1 384
<b>Poids (kg)</b>	46.2	6.3	11.5	5.7	12	84.11		8.6

**Table 6.3.2d:** Estimated biomasses(tonnes) of Anchovy by R/Val-AWAN  
 Biomasses (tonnes) d'Anchois estimées par les campagnes acoustique du N/O Al-AWAM

<b>Survey</b>	<b>Cap Timiris-Cap Blanc</b>	<b>Saint Louis-Cap Timiris</b>	<b>Total</b>
<b>Jun-03</b>	333 122	-	333 122
<b>Dez-03</b>	53 789	9 754	63 544
<b>Abr-04</b>	248 996	79 495	328 490
<b>Nov-04</b>	16 160	0	16 160
<b>Mar-05</b>	5 969	1 727	7 695
<b>Nov-05</b>	44 842	0	44 842
<b>Mar-06</b>	27 536	483	28 019
<b>Nov-07</b>	18 888	0	18 888
<b>Mar-08</b>	21 000	7 000	28 000
<b>Nov-08</b>	24 000	0	24 000
<b>Mar-09</b>	19 400	110 700	130 100
<b>Jul-09</b>	0	0	0
<b>Nov-09</b>	500	0	500
<b>Jul-10</b>	0	0	0
<b>Nov-10</b>	4 300	0	4 300
<b>Jul-12</b>	148 900	176 500	325 400

**Table 6.4.1:** Sampling intensity of *Engraulis encrasicolus* (2012) by country (zone) and fleet  
 Intensité d'échantillonnage d'*Engraulus encrasicolus* (2012) par pays (zone) et flottille

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan	6 618	2 709	2 532	225	<b>12 084</b>
	Spanish	NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
Morocco Zone A	Moroccan	8 481	11 725	7 620	956	<b>28 781</b>
		122	135	114	41	<b>412</b>
		16 885	18 989	16 098	5 352	<b>57 324</b>
		0	0	0	0	<b>0</b>
Morocco Zone B	Moroccan	1 703	1 658	3 529	4 254	<b>11 144</b>
		7	1	1	3	<b>12</b>
		725	9	61	311	<b>1 106</b>
		0	0	0	0	<b>0</b>
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan					
	Russian					
	Ukraine & others					
Mauritania	EU	10 225	3 297	1 454	0	<b>14 976</b>
		40	3	0	0	<b>43</b>
		1 924	146	0	0	<b>2 070</b>
		0	0	0	0	
	Russian & Ukraine & others	14 455	17 500	16 093	0	<b>48 048</b>
		0	0	0	0	<b>0</b>
		0	0	0	0	<b>0</b>
		0	0	0	0	<b>0</b>
	others	NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
	artisanal	NO SAMPLING				
NO SAMPLING						
NO SAMPLING						
NO SAMPLING						
Senegal	industrial	NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
	artisanal	NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				

**Table 6.5.1a:** Length frequency of *Engraulis encrasicolus* in 2012 in Morocco Zone A by Moroccan fleet  
Fréquence de taille d'*Engraulis encrasicolus* en 2012 au Maroc Zone A pour les bateaux Marocain

**Zone A**

LT ( cm )	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
6	0	0	0	0	0
6.5	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
7.5	0	0	0	0	0
8	0	82	0	0	82
8.5	0	163	41	0	205
9	0	82	41	0	123
9.5	146	170	35	5	356
10	1 512	509	89	30	2 140
10.5	3 586	2 822	55	28	6 491
11	9 831	6 819	14	159	16 823
11.5	29 969	17 143	499	579	48 190
12	63 507	52 328	6 116	1 646	123 596
12.5	112 981	99 589	43 160	5 414	261 144
13	131 310	133 188	85 643	10 635	360 777
13.5	110 203	143 141	86 710	11 765	351 819
14	61 231	112 122	77 808	8 937	260 098
14.5	30 004	75 029	54 368	5 954	165 354
15	10 250	35 628	36 396	3 990	86 264
15.5	3 099	13 483	16 257	2 021	34 860
16	809	3 411	5 770	639	10 628
16.5	59	603	676	97	1 435
17	24	30	120	0	174
17.5	0	34	0	0	34
18	0	0	0	0	0
18.5	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
19.5	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>568 520</b>	<b>696 376</b>	<b>413 796</b>	<b>51 900</b>	<b>1 730 592</b>
<b>Captures (t)</b>	<b>8 481</b>	<b>11 725</b>	<b>7 620</b>	<b>956</b>	<b>28 781</b>

**Table 6.5.2:** Length frequency of *Engraulis encrasicolus* in 2012 in Morocco Zone B by Moroccan fleets  
Fréquence de taille d'*Engraulis encrasicolus* en 2012 au Maroc ZoneB pour les bateaux marocain

**Zone B**

LT (cm)	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
6	0	0	0	0	0
6.5	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
7.5	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
8.5	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
9.5	2 813	0	0	0	2 813
10	17 587	0	5 175	0	22 762
10.5	43 946	35 267	5 175	1 550	85 938
11	69 065	17 634	82 796	24 291	193 785
11.5	53 819	52 901	108 669	73 210	288 599
12	15 671	35 267	93 145	77 790	221 873
12.5	5 307	17 634	15 524	98 290	136 754
13	1 459	0	5 175	36 945	43 579
13.5	2 974	0	0	7 982	10 956
14	64	0	0	5 701	5 765
14.5	0	0	0	1 140	1 140
15	0	0	0	0	0
15.5	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
16.5	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
17.5	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
18.5	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
19.5	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>212 704</b>	<b>158 702</b>	<b>315 659</b>	<b>326 898</b>	<b>1 013 964</b>

<b>Captures (t)</b>	<b>1 703</b>	<b>1 658</b>	<b>3 529</b>	<b>4 254</b>	<b>11 144</b>
---------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------

**Table 6.6.1:** Length composition of (Zone Nord (2010&2011)+Zone A+B) utilised in the assessment of 2013  
Composition en taille commercial (zone Nord (2010&2011)+Zone A+B) utilisés pour le modèle  
LCA en 2013.

<b>LT (cm)</b>	<b>Moyenne (2010+2011+2012)</b>
7	16 056
7.5	21 596
8	408 595
8.5	1 366 058
9	2 586 222
9.5	13 923 582
10	38 783 165
10.5	112 380 622
11	221 146 299
11.5	285 778 274
12	315 408 113
12.5	377 617 257
13	405 138 916
13.5	380 573 458
14	277 493 561
14.5	163 243 797
15	82 458 872
15.5	32 968 501
16	9 630 656
16.5	2 322 352
17	261 434
17.5	112 045
<b>Total (in Numbers)</b>	<b>2 723 639 433</b>
<b>Catch (in Tonnes)</b>	<b>41 981</b>
<b>Mean weight (g)</b>	<b>16</b>

**Table 7.2.1:** Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2012) par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Morocco Zone North</b>	Moroccan											
<b>Morocco Zone A</b>	Moroccan											
<b>Morocco Zone B</b>	Moroccan											
<b>Zone C, north of C. Blanc</b>	Moroccan											
	Russian											
	Ukraine & others											
<b>Mauritania</b>	EU industrial											
	other industrial											
	artisanal					50	52	49	120	185	161	4026
	all											
<b>Senegal</b>	industrial											
	artisanal	14 785	11 542	12 164	17 332	13 504	15 686	17 462	16 423	13 833	20 540	15 227
<b>The Gambia</b>	industrial											
	artisanal	8 039	17 646	12 019	14 053	16 897	13 897	22 648	21 523	21 952	16 115	20 508
<b>Total</b>	<b>all fleets</b>	<b>22 824</b>	<b>29 188</b>	<b>24 183</b>	<b>31 385</b>	<b>30 451</b>	<b>29 635</b>	<b>40 159</b>	<b>38 066</b>	<b>35 970</b>	<b>36 816</b>	<b>39 761</b>

**Table 7.2.1 (cont.):** Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) by zone, fleet and year  
Captures (tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2012) par zone, flottille et année

Country	Fleet	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Morocco Zone North</b>	Moroccan												
<b>Morocco Zone A</b>	Moroccan												
<b>Morocco Zone B</b>	Moroccan												
<b>Zone C North of Cape Blanc</b>	Moroccan												
	Russian												
	Ukraine & others												
<b>Mauritania</b>	EU industrial												
	other industrial												
	artisanal	6 378	12 899	8 298	1 680	4 545	4 545	2 911	2 972	34 168	35 787	26 010	42 258
	all												
<b>Senegal</b>	industrial												
	artisanal	24 471	11 828	13 095	9 792	8 731	5 675	9 225	9 000	5 727	13 243	4 660	7 372
<b>The Gambia</b>	industrial												
	artisanal	18 516	18 701	22 118	16 052	19 881	13 187	13 247	11 744	11 868	12 587	12 461	12 729

<b>Total</b>	<b>all fleets</b>	<b>49 365</b>	<b>43 428</b>	<b>43 511</b>	<b>27 524</b>	<b>33 157</b>	<b>23 407</b>	<b>25 383</b>	<b>23 716</b>	<b>51 763</b>	<b>61 617</b>	<b>43 131</b>	<b>62 359</b>
--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

**Table 7.2.2:** Effort and CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) of surrounding gillnets  
Effort et CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2012) des filets maillants tournants

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Mauritanie (tons)					50	52	49	120	185	161
Senegal (tons)	14 785	11 542	12 164	17 332	13 504	15 686	17 462	16 423	13 833	20 540
Gambia (tonnes)	8 039	17 646	12 019	14 053	16 897	13 897	22 648	21 523	21 952	16 115
<b>Total catch</b>	<b>22 824</b>	<b>29 188</b>	<b>24 183</b>	<b>31 385</b>	<b>30 451</b>	<b>29 635</b>	<b>40 159</b>	<b>38 066</b>	<b>35 970</b>	<b>36 816</b>
Effort Maur (No of trips)(FME)										
Effort Sen (No of trips)(FME)	22 283	18 547	22 671	18 197	13 645	15 697	27 434	35 953	22 401	22 040
Effort Gam (No of trips)(SGN)										
<b>Total effort (No. of trips) FME</b>	<b>22 283</b>	<b>18 547</b>	<b>22 671</b>	<b>18 197</b>	<b>13 645</b>	<b>15 697</b>	<b>27 434</b>	<b>35 953</b>	<b>22 401</b>	<b>22 040</b>
CPUE*1000	664	622	537	952	990	999	636	457	618	932
CPUE Mauritanie										
CPUE Senegal	0.66	0.62	0.54	0.95	0.99	1.00	0.64	0.46	0.62	0.93
CPUE Gambia										

**Table 7.2.2 (cont.):** Effort and CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) of surrounding gillnets  
Effort et CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2012) des filets maillants tournants

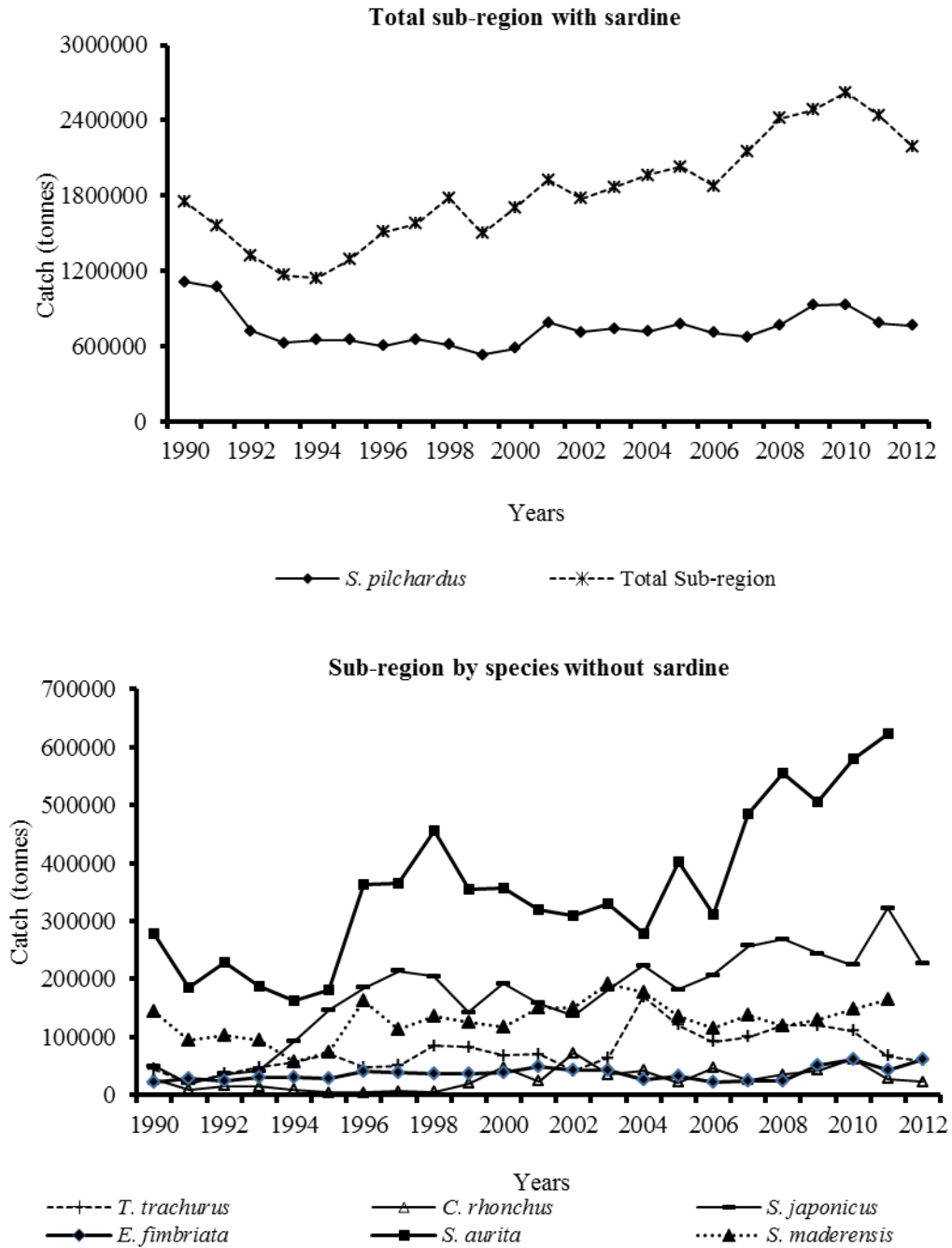
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mauritanie (tons)	4 026	6 378	12 899	8 298	1 680	4 545	4 545	2 911	2 972	34 168	35 787	26 010	42 259
Senegal (tons)	15 227	24 471	11 828	13 095	9 792	8 731	5 675	9 225	9 000	5 727	13 243	4 660	7 372
Gambia (tonnes)	20 508	18 516	18 701	22 118	16 052	19 881	13 187	13 247	11 744	11 868	12 844	12 461	12 729
<b>Total catch</b>	<b>39 761</b>	<b>49 365</b>	<b>43 428</b>	<b>43 511</b>	<b>27 524</b>	<b>33 157</b>	<b>23 407</b>	<b>25 383</b>	<b>23 716</b>	<b>51 763</b>	<b>61 874</b>	<b>43 131</b>	<b>62 360</b>
Effort Maur (No of trips)(FME)							173	2 012	1 686	2 952	2 501	2 755	5 741
Effort Sen (No of trips)(FME)	20 618	24 418	19 543	22 091	19 427	23 317	22 988	21 483	19 604	17 650	23 130	16 832	17 862
Effort Gam (No of trips)(SGN)							25 504	31 156	19 882	20 365		10 020	
<b>Total effort (No. of trips) FME</b>	<b>20 618</b>	<b>24 418</b>	<b>19 543</b>	<b>22 091</b>	<b>19 427</b>	<b>23 317</b>	<b>48 665</b>	<b>54 651</b>	<b>41 172</b>	<b>40 967</b>	<b>25 631</b>	<b>29 607</b>	<b>23 603</b>
CPUE*1000	739	1 002	605	593	504	374	27 036	2 301	2 813	12 482		10 961	2 642
CPUE Mauritanie							26	1	2	12	14	9	7
CPUE Senegal	0.74	1.00	0.61	0.59	0.50	0.37	0.25	0.43	0.46	0.32	0.57	0.28	0

CPUE Gambia							0.52	0.43	0.59	0.58		1.24	
-------------	--	--	--	--	--	--	------	------	------	------	--	------	--

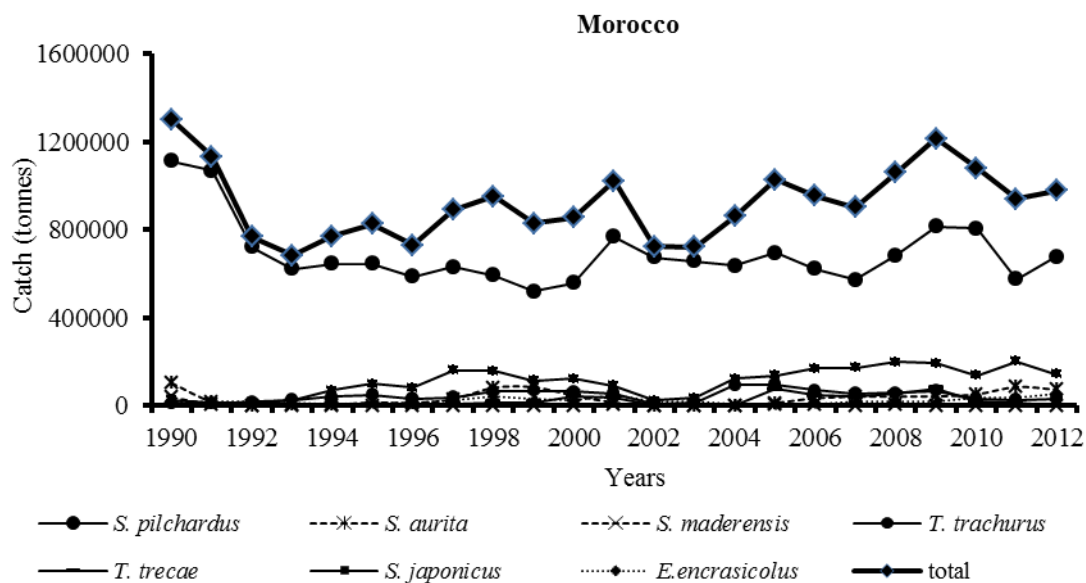
**Table 7.4.1:** Sampling intensity of *Ethmalosa fimbriata* in 2012/  
 Intensité d'échantillonnage d'*Ethmalosa fimbriata* en 2012

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2012
country x	fleet y	<b>total catch in tonnes</b>				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Mauritania	EU					
	Russian					
	Ukraine & others					
	artisanal	<b>4 311</b>	<b>7 521</b>	<b>10 834</b>	<b>19593</b>	<b>42259</b>
		5	19	21	20	65
	252	1 048	1 202	970	3 472	
Senegal	industrial					
	artisanal	<b>1 057</b>	<b>1 018</b>	<b>3 832</b>	<b>1 465</b>	<b>7 372</b>
		24	17	35	12	88
	623	863	9 694	1 093	12 273	
The Gambia	industrial					

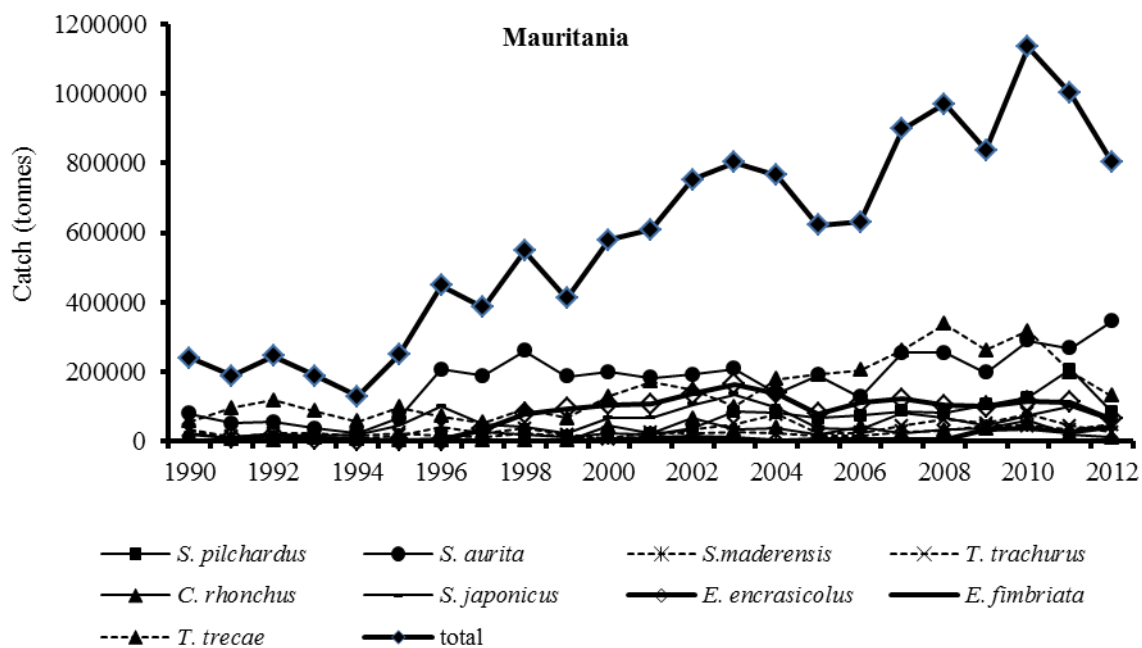
## **FIGURES**



**Figure 1.6.1a:** Catches (1990–2012) in the subregion by species and year (weight in tonnes)  
 Captures totales (1990-2012) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

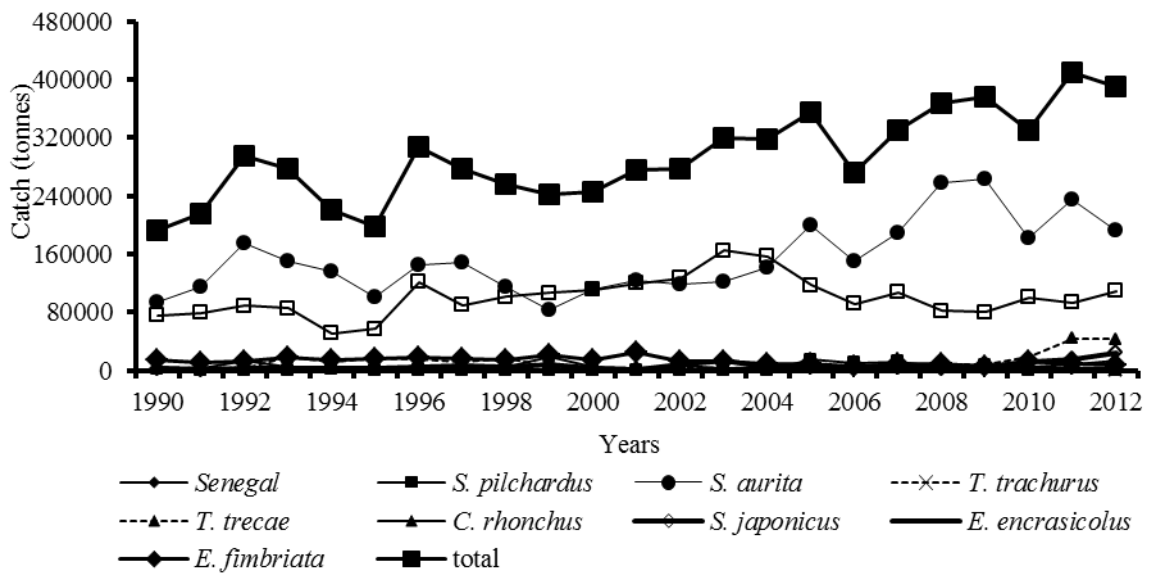


**Figure 1.6.1b:** Catches (1990–2012) in Morocco by species and year (weight in tonnes)  
 Captures (1990-2012) au Maroc par espèce et par année (poids en tonnes)



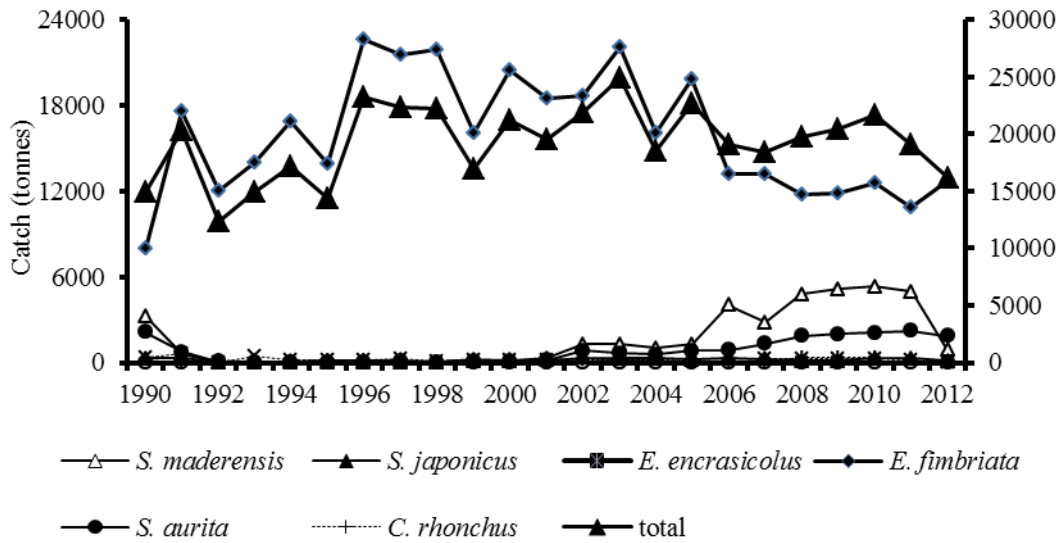
**Figure 1.6.1c:** Catches (1990–2012) in Mauritania by species and year (weight in tonnes)  
 Captures (1990-2012) en Mauritanie par espèce et par année (poids en tonnes)

Senegal

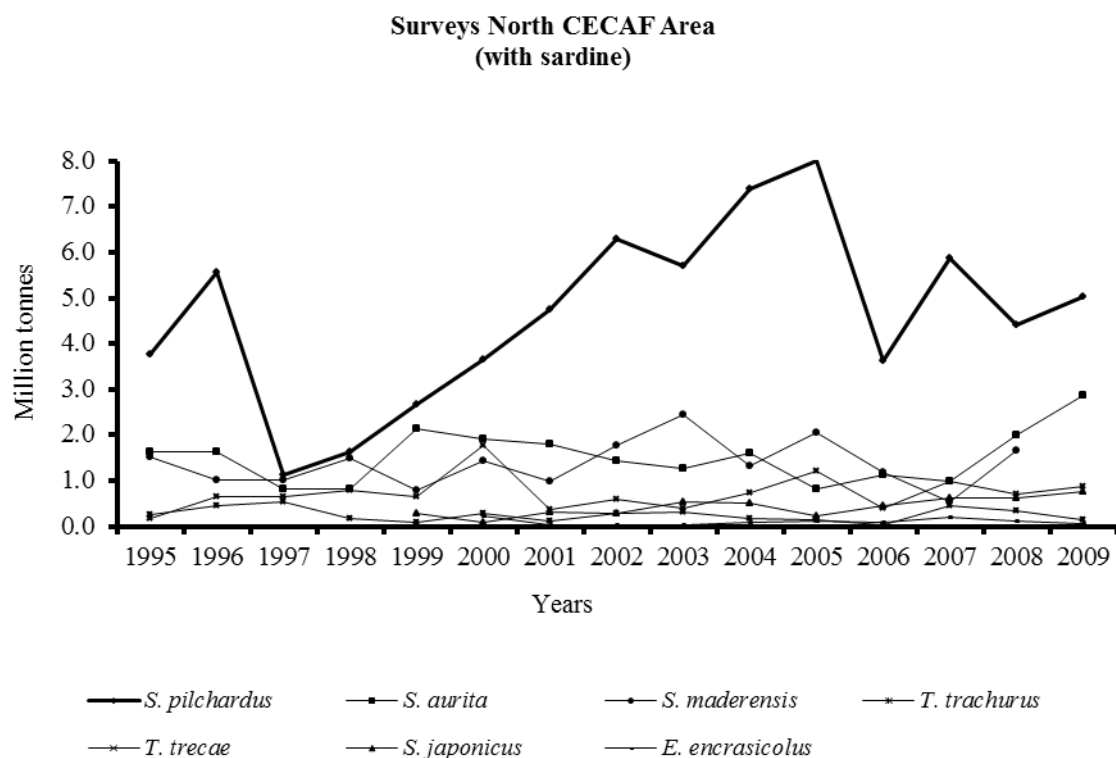


**Figure 1.6.1d:** Catches (1990–2012) in Senegal by species and year (weight in tonnes)  
Captures (1990-2012) au Sénégal par espèce et par année (poids en tonnes)

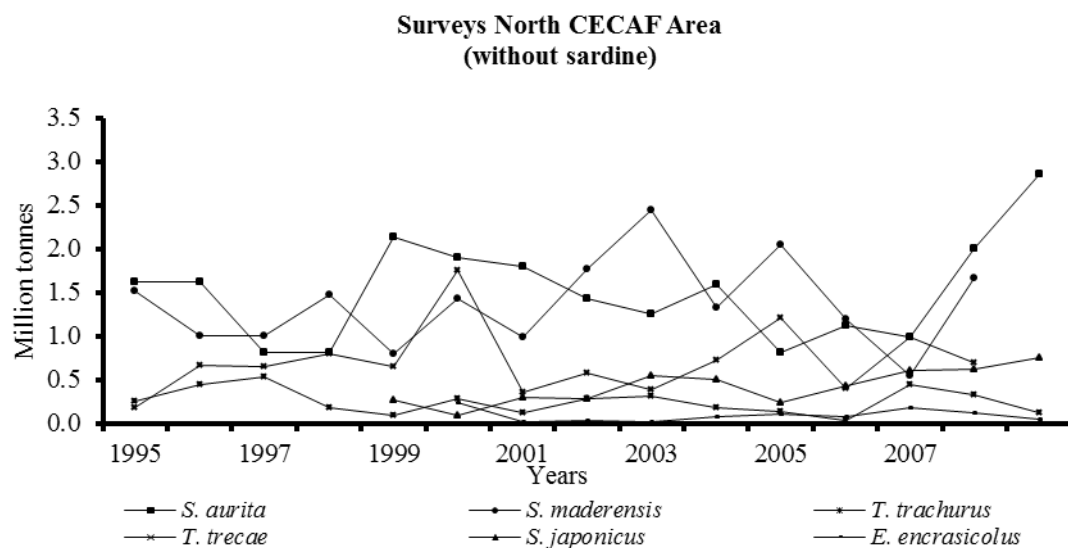
The Gambia



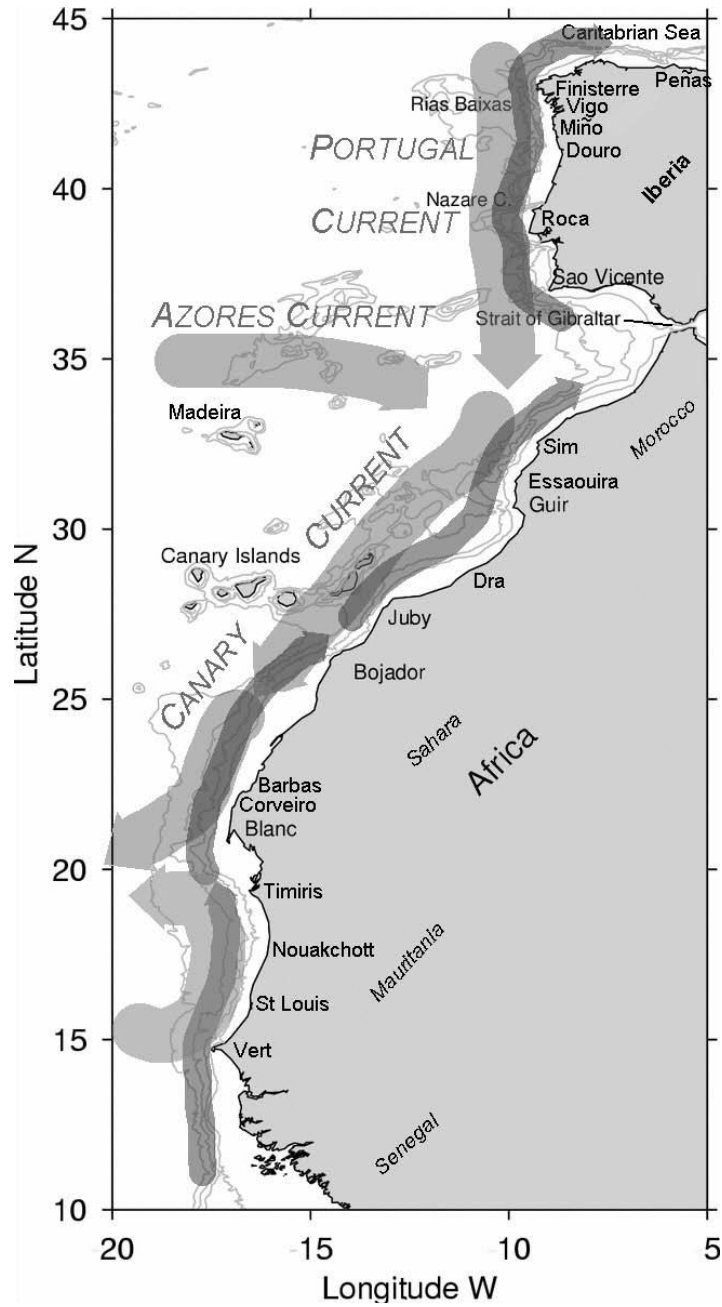
**Figure 1.6.1e:** Catches (1990–2012) in Gambia by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2012) en Gambie par espèce et par année (poids en tonnes)



**Figure 1.7.1a:** Evolution of biomass in million tonnes for the period 1995–2009  
 Évolution de la biomasse en millions de tonnes pendant la période 1995-2009.  
*Note:* 1995–2006 R/V F. NANSEN; 2007–2008 R/Vs AL AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in NANSEN equivalents; 2009 R/Vs AL AMIR and AL-AWAM in NANSEN equivalents-NO SURVEYS IN 2011

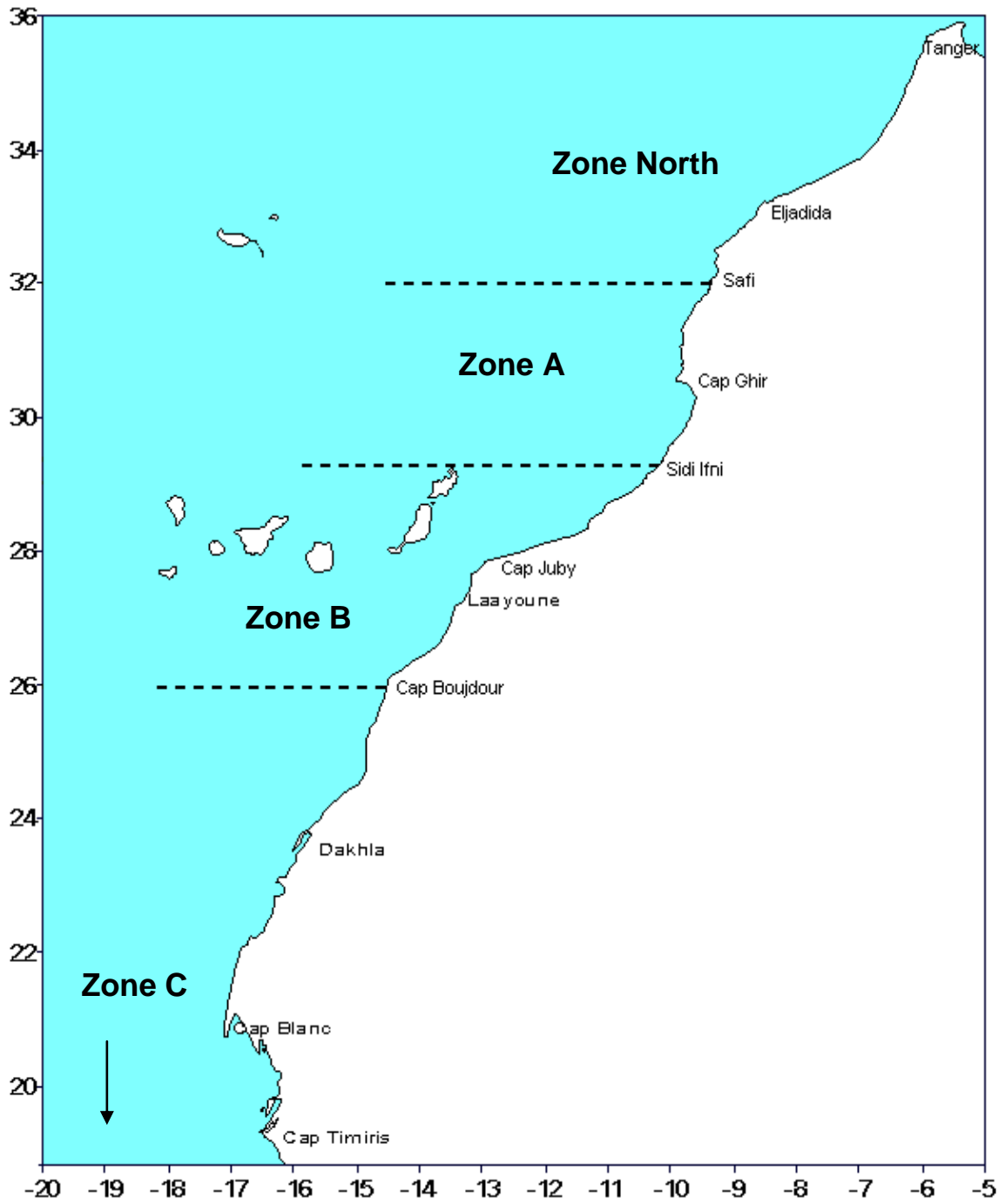


**Figure 1.7.1b:** Evolution of biomass of small pelagics without sardine in million tonnes for the period 1995–2009  
 Évolution de la biomasse de petits pélagiques sans sardine en millions de tonnes pendant la période 1995–2009.  
*Note:* 1995–2006 R/V F. NANSEN; 2007–2008 R/Vs AL AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in NANSEN equivalents; 2009 R/Vs AL AMIR and AL-AWAM in NANSEN equivalents-NO SURVEYS IN 2011

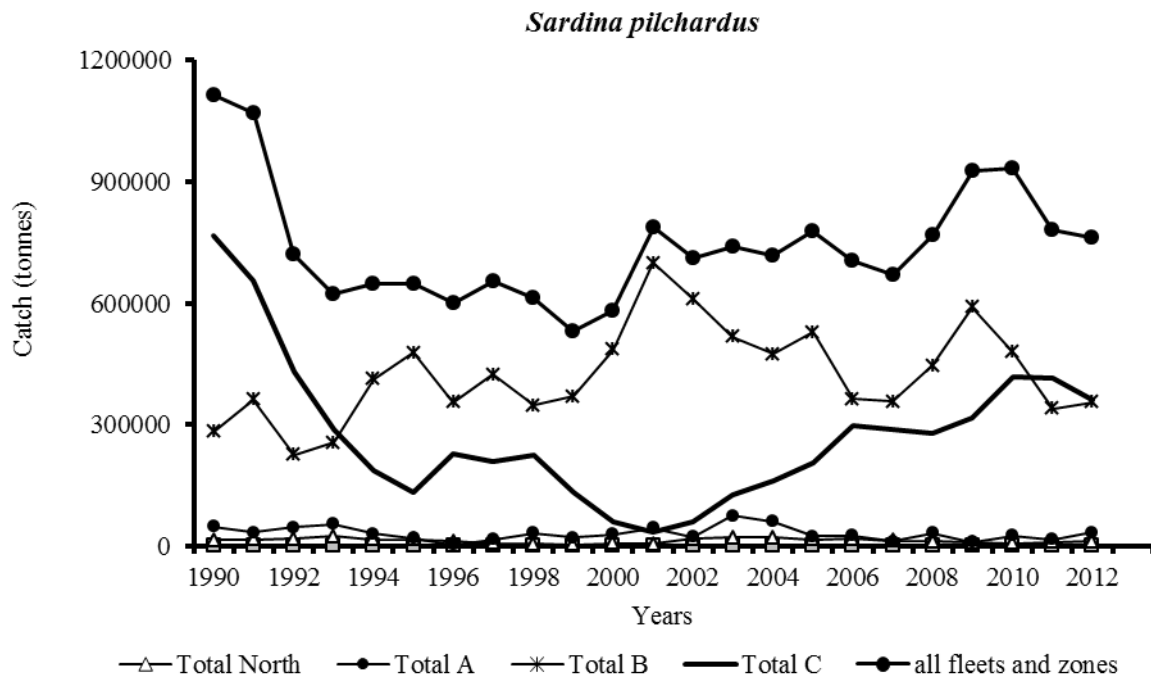


**Figure 1.8.1:** Summer circulation pattern of geostrophic currents in the Northwestern African region (light arrows: surface currents: Canary current, Equatorial Countercurrent; dark arrows: deep undercurrent)

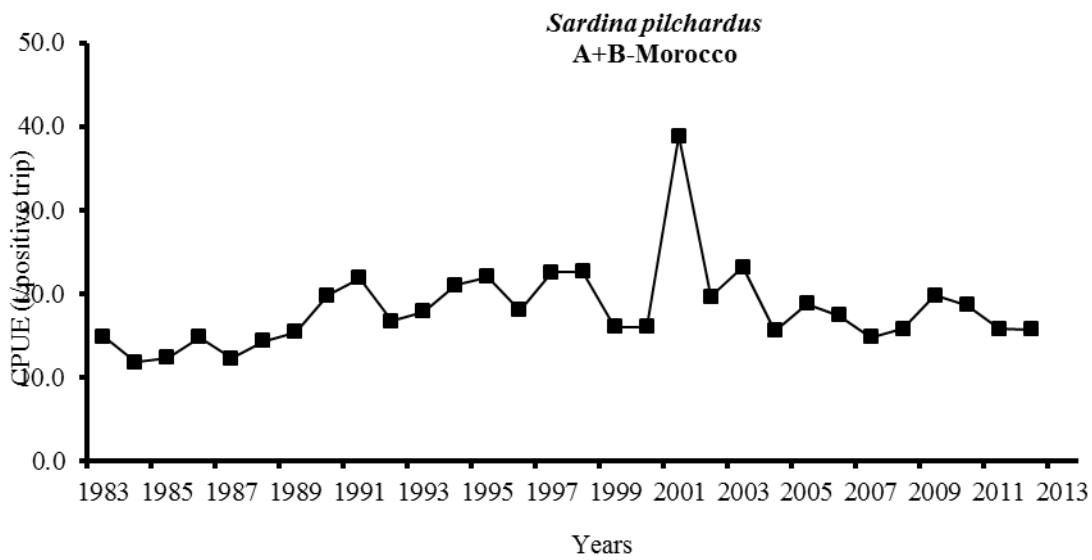
Schéma de circulation estivale des courants géostrophiques de la région nord-ouest africaine (flèches claires: courants de surface: Courant des Canaries, Contre-courant équatorial; flèches sombres: sous-courant profond)



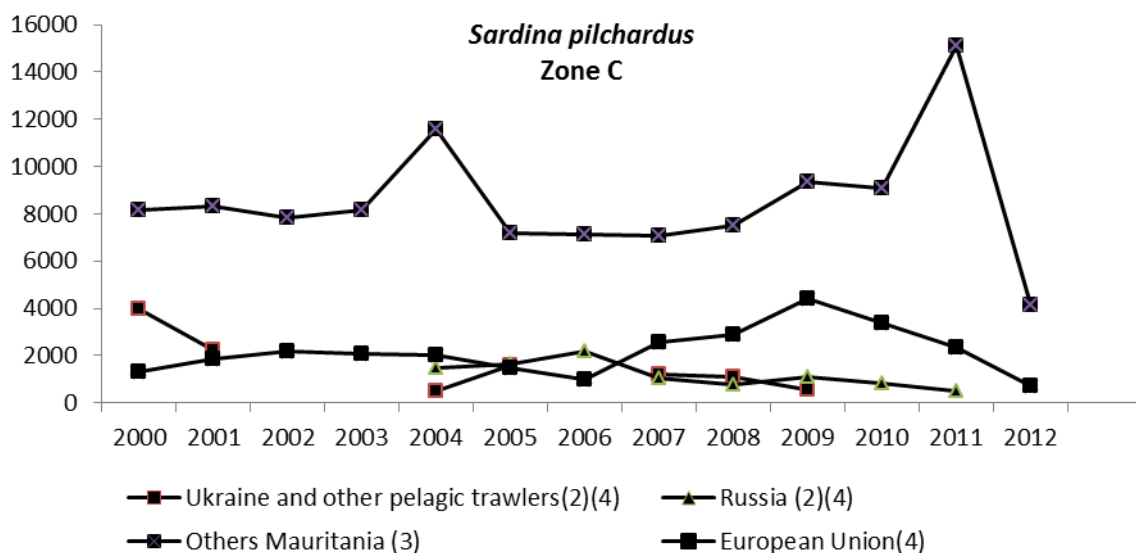
**Figure 2.1.1:** Stock units and sardine fisheries  
Unités de stock et pêcheries de sardine



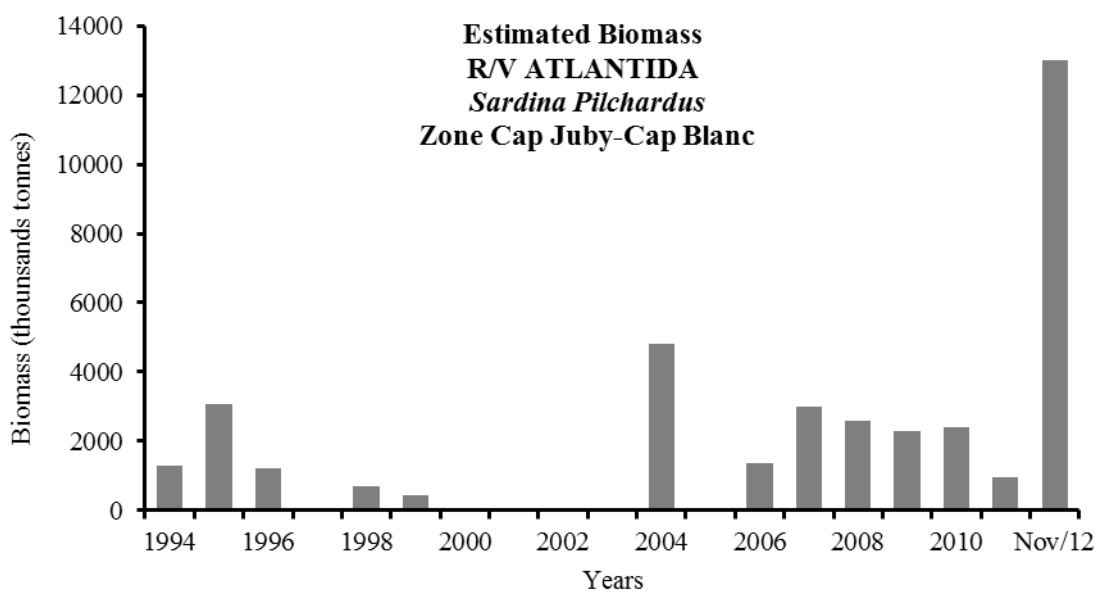
**Figure 2.2.1a:** Catches (1990–2012) of *Sardina pilchardus* by zone and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2011) de *Sardina pilchardus* par zone et année (poids en tonnes)



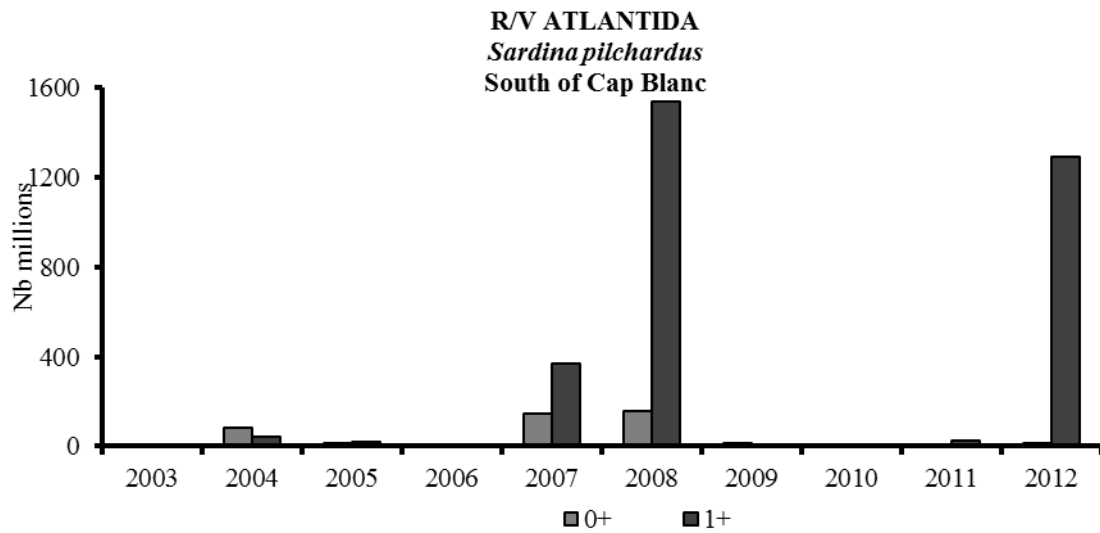
**Figure 2.3.1a:** CPUE of *Sardina pilchardus* (1983–2012) in Zone A+B (Morocco tonnes/positive trips) CPUE de *Sardina pilchardus* (1983-2012) dans la Zone A+B (Maroc tonnes/sorties positives)



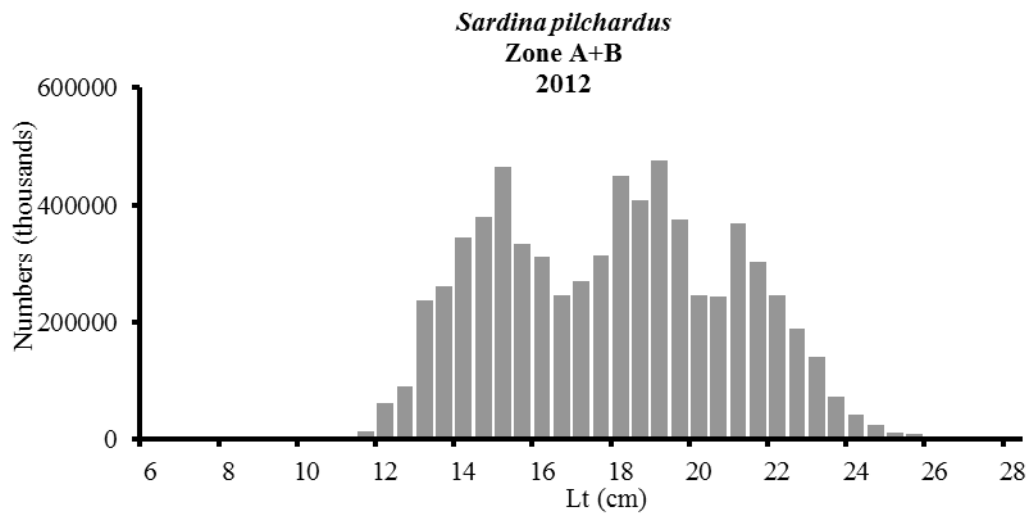
**Figure 2.3.1b:** CPUE of *Sardina pilchardus* (1992–2012) by fishery in Zone C (tonnes/fishing days) CPUE de *Sardina pilchardus* (1992-2012) par pêcherie dans la Zone C (tonnes/jours de pêche)



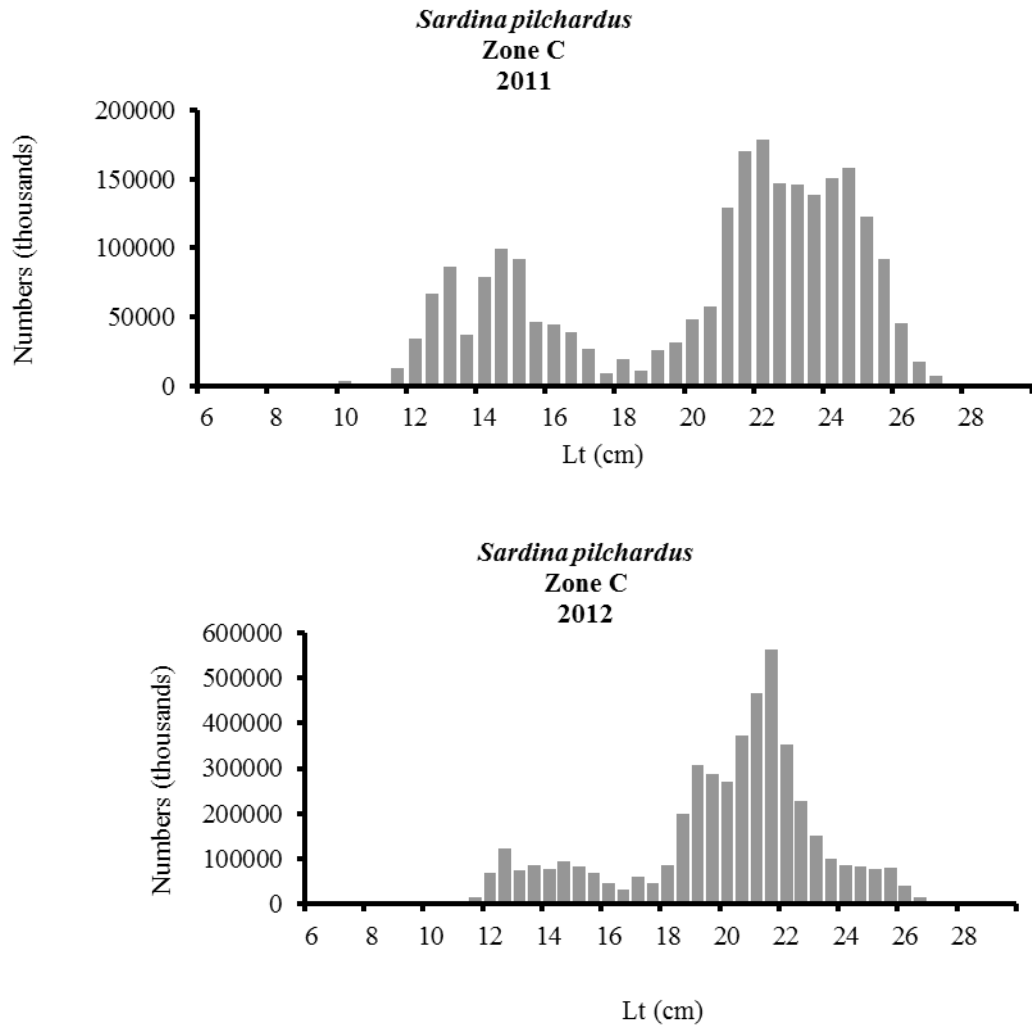
**Figure 2.3.2b:** Biomass estimates of sardine (1994–2012) for Zone C from R/V ATLANTIDA (in thousand tonnes) /Estimations de la biomasse de sardine (1994-2010) dans la Zone C du N/R ATLANTIDA (en milliers de tonnes)



**Figure 2.3.2c:** Abundance estimates of sardine (1994–2012) for Zone C from R/V ATLANTIDA (in millions of individuals)  
Estimations de l'abondance de sardine (1994-2012) dans la Zone C du N/R ATLANTIDA (en milliers de individus)

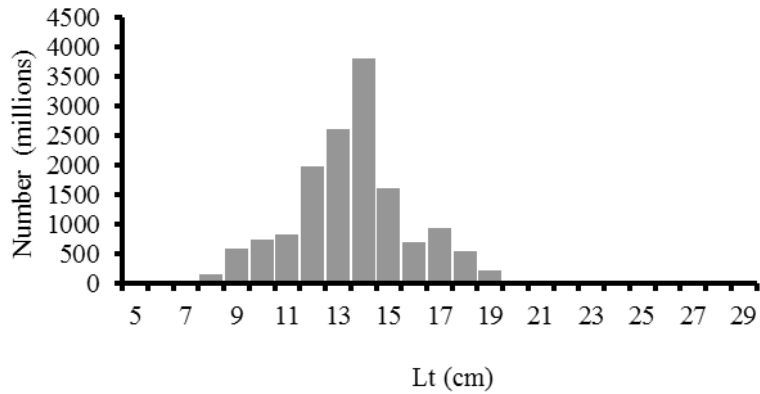


**Figure 2.5.1a:** Length composition of catches for 2012 in Zone A+B  
Composition par taille des captures en 2012 dans la Zone A+B

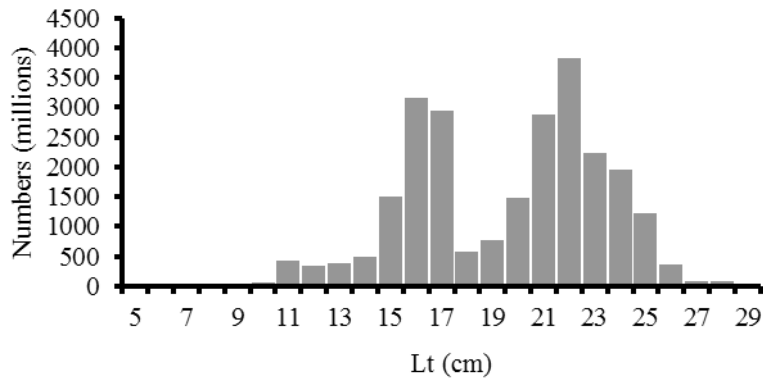


**Figure 2.5.1b:** Length composition of catches for 2011–2012 in Zone C  
Composition par taille des captures en 2011-2012 dans la Zone C

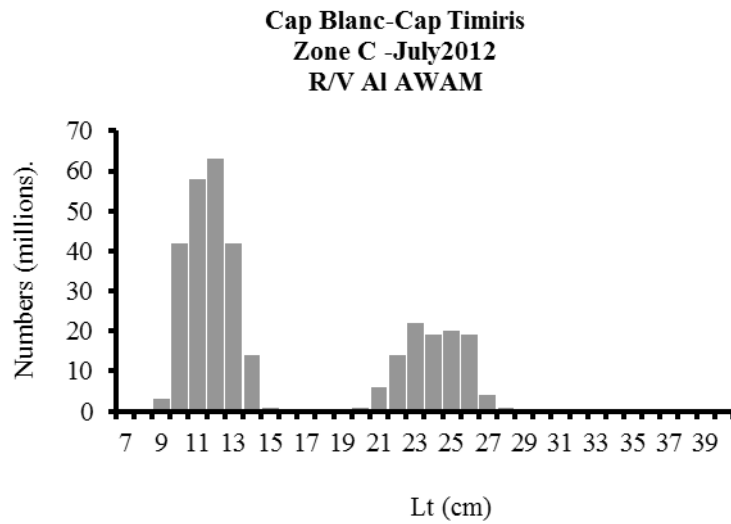
**Cap Cantin-Cap Bojador  
Zone A+B- Nov/Dec-2011  
R/V Al Amir Moulay Abdellah**



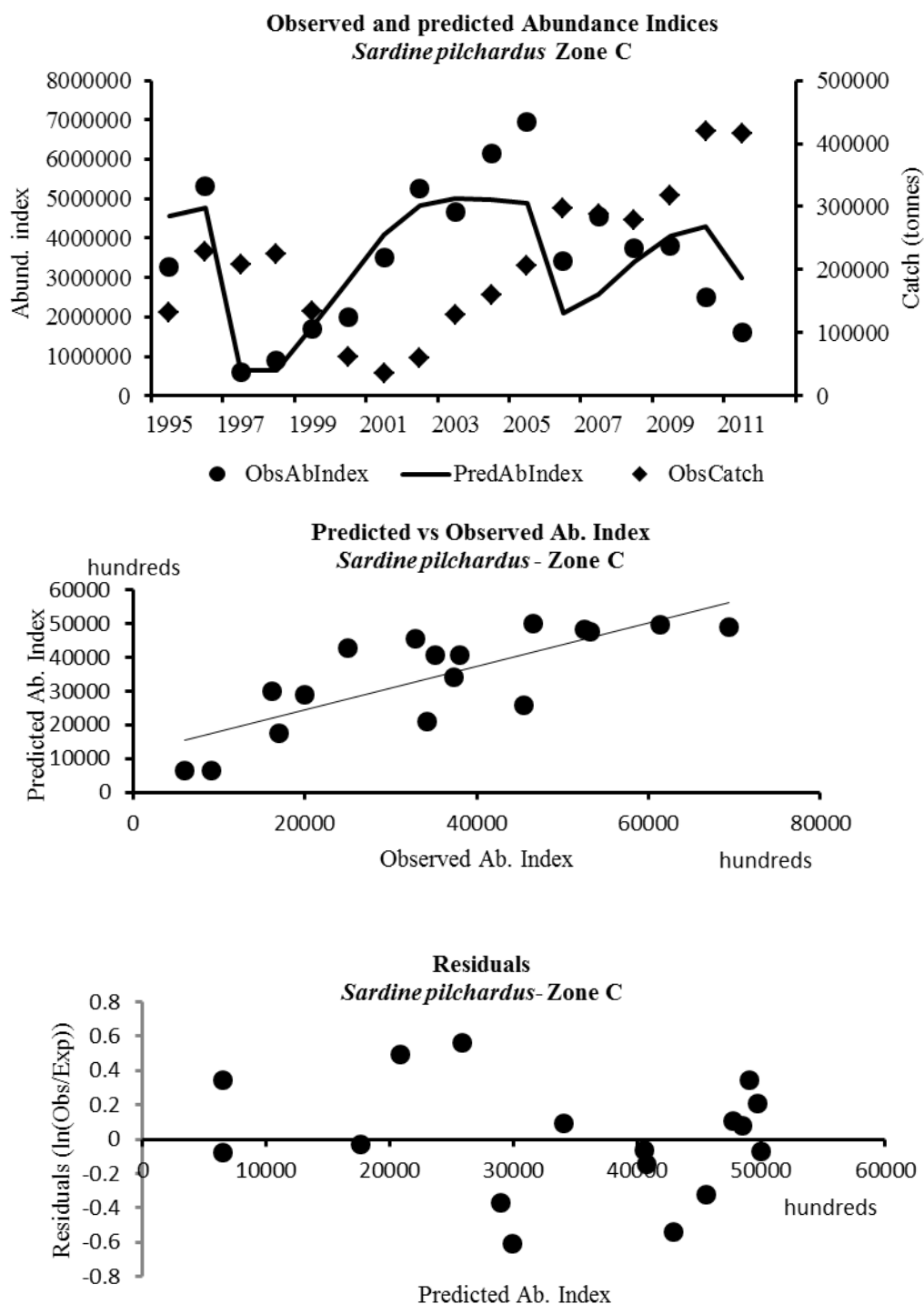
**Cap Bojador-Cap Blanc  
Zone C - Nov/Dec-2011  
R/V Al Amir Moulay Abdellah**



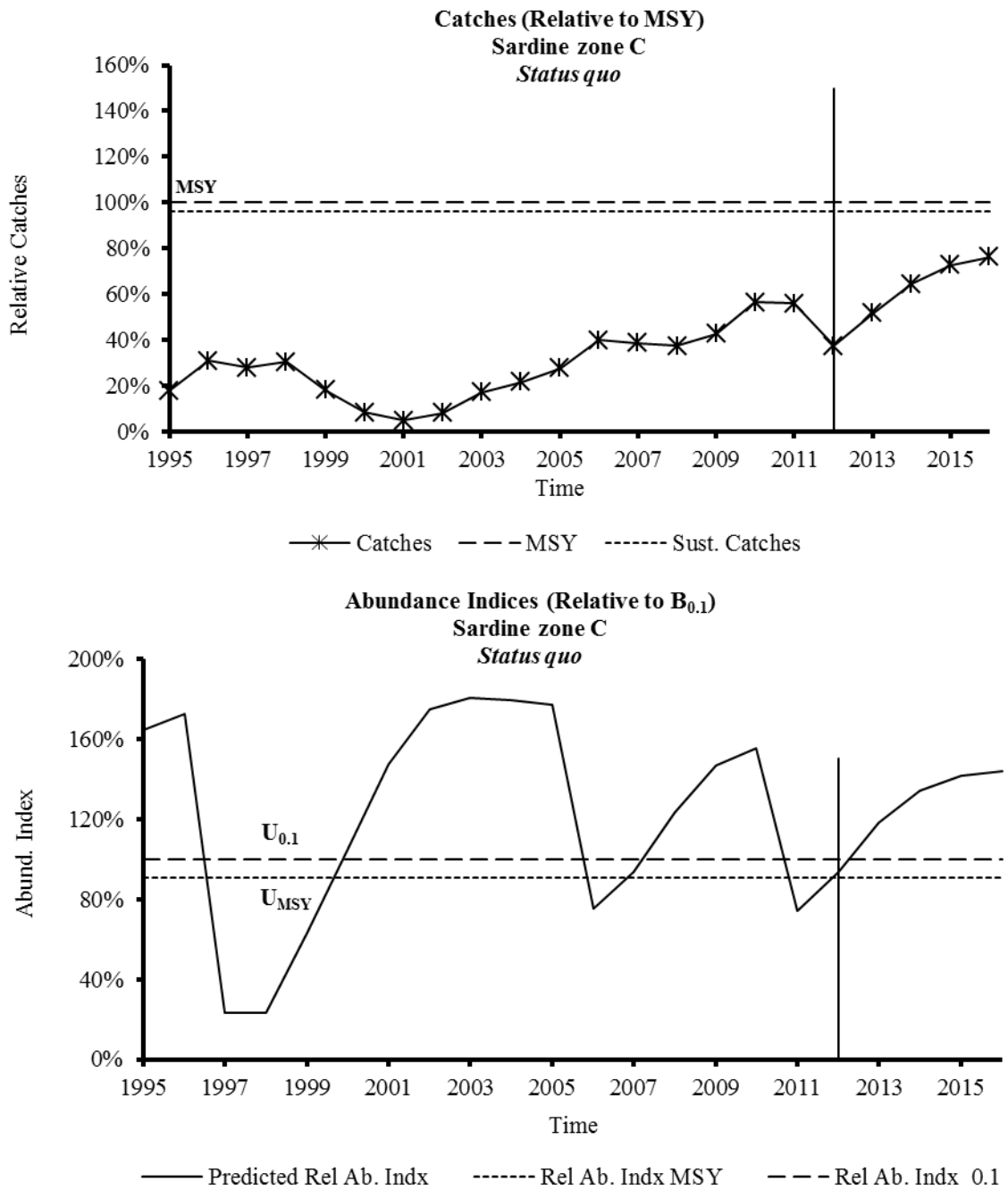
**Figure 2.5.2a:** Length composition of sardine (November–December 2011 Zone A+B and C) – R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH /Composition en taille des sardines (novembre-décembre 2011 Zones A+B et C) – N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH



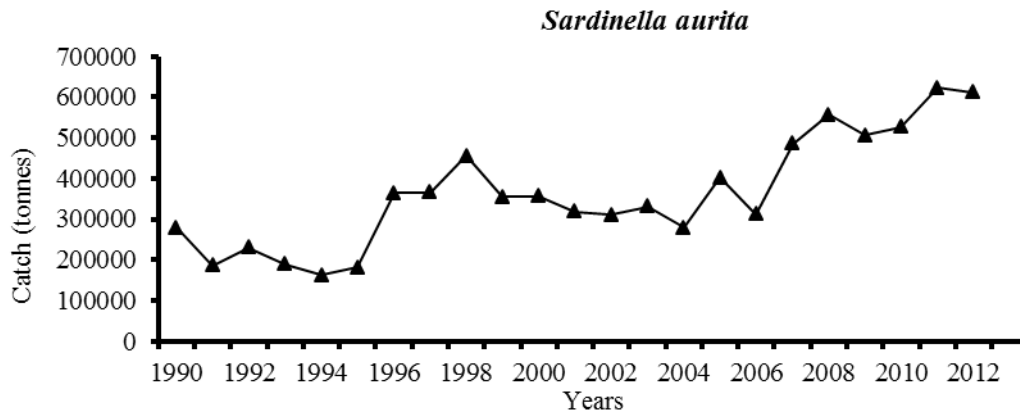
**Figure 2.5.2b:** Length composition of sardine (July 2012), Zone C)R/V AL-AWAM/Composition en taille des sardines (Jullet 2012, Zone C) – N/R AL-AWAM



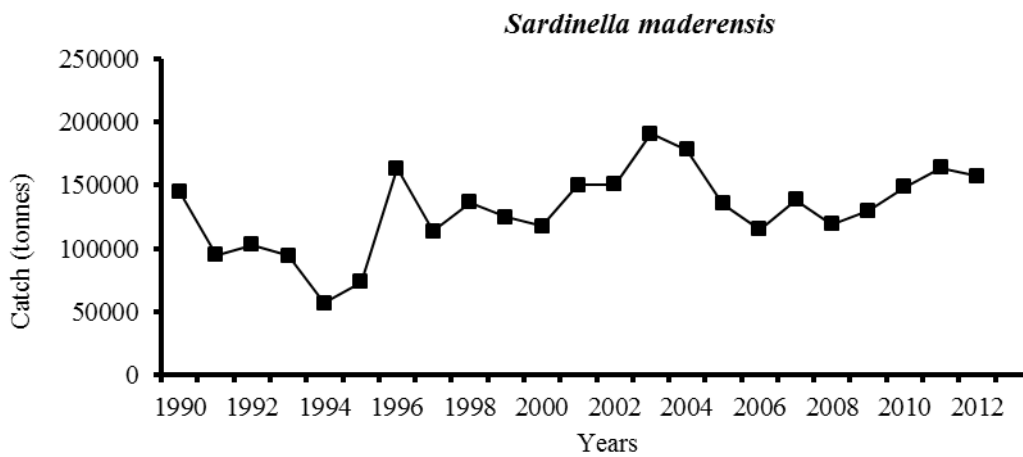
**Figure 2.6.3a:** Observed and predicted abundance indices for sardine in Zone C using estimates from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and research national vessels (1995–2011) and diagnostics of the model fit/Indices d’abondance observés et prévus pour la sardine en Zone C en utilisant les estimations du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et des navires de recherche nationaux (1995-2011) ainsi que des diagnostics du modèle



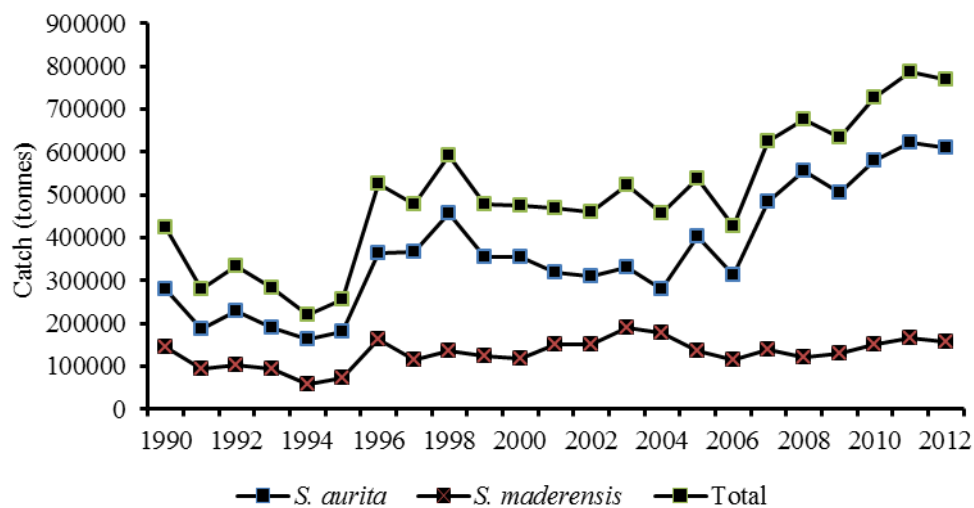
**Figure 2.7.2a:** Predicted catches and abundance of sardine in Zone C – Scenario I (*Status quo*) /Prédictions des captures et de l’abondance de sardines dans la Zone C – Scénario I (*Status quo*).



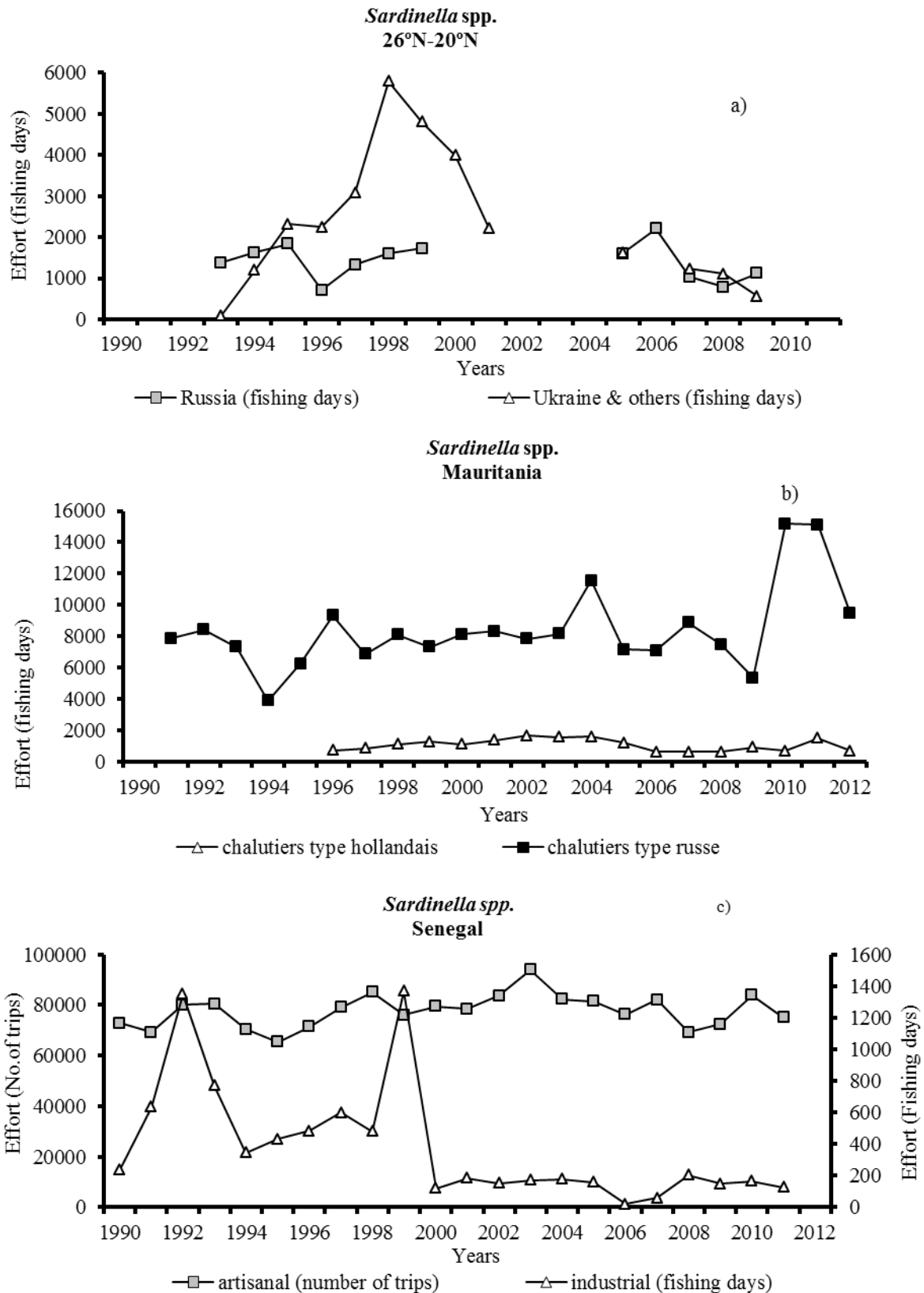
**Figure 3.2.1a:** Total catch of *Sardinella aurita* (1990–2012) in the subregion  
Captures totales de *Sardinella aurita* (1990–2012) dans toute la sous-région



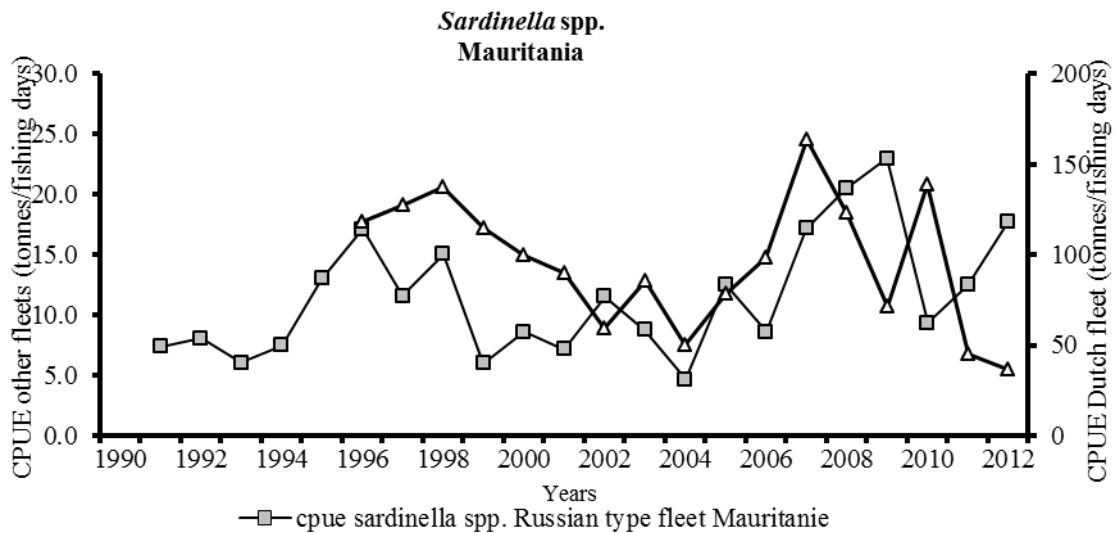
**Figure 3.2.1b:** Total catch of *Sardinella maderensis* (1990–2012) in the whole subregion  
Captures totales de *Sardinella maderensis* (1990–2012) dans toute la sous-région



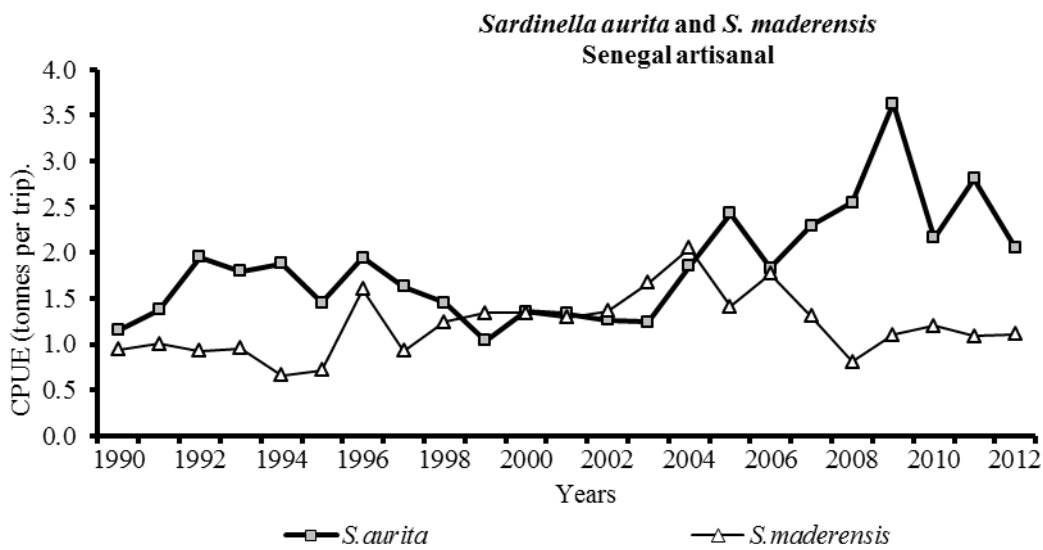
**Figure 3.2.1c:** Total catch of *S.aurita* and *S. maderensis* and total (1990–2012) in the whole subregion  
Captures totales de *S. aurita* et *S. maderensis* et total (1990–2012) dans toute la sous-région



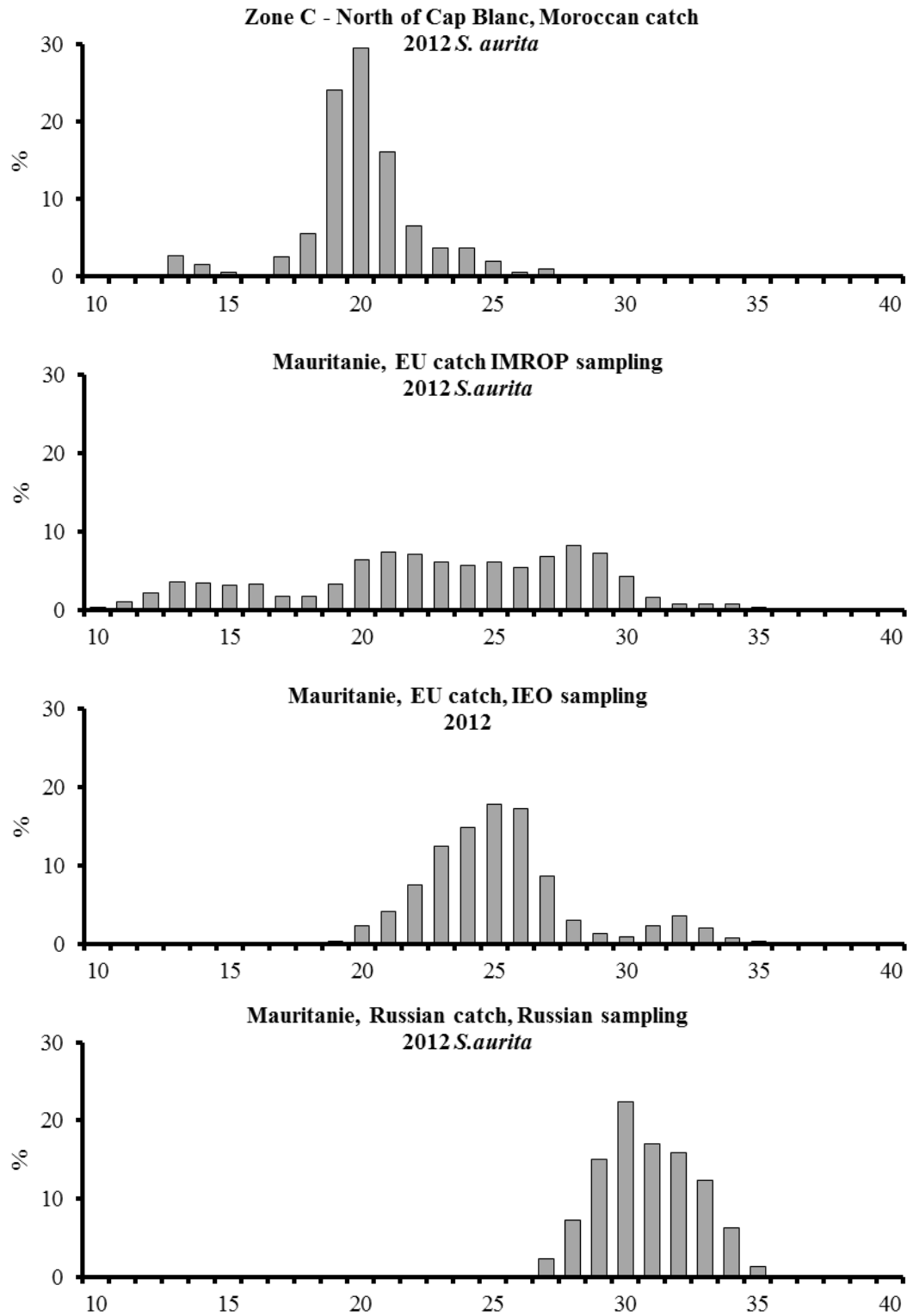
**Figure 3.2.2:** Effort of *Sardinella* spp. (1990–2011) by fleet and year (a) Zone 26°N–20°N, (b) Mauritania, and (c) Senegal (effort in fishing days or number of trips)/  
Effort de *Sardinella* spp. (1990-2011) par flottille et par année (a) Zone 26°N-20°N, (b) en Mauritanie et (c) au Sénégal (effort en jours de pêche ou en nombre de sorties)



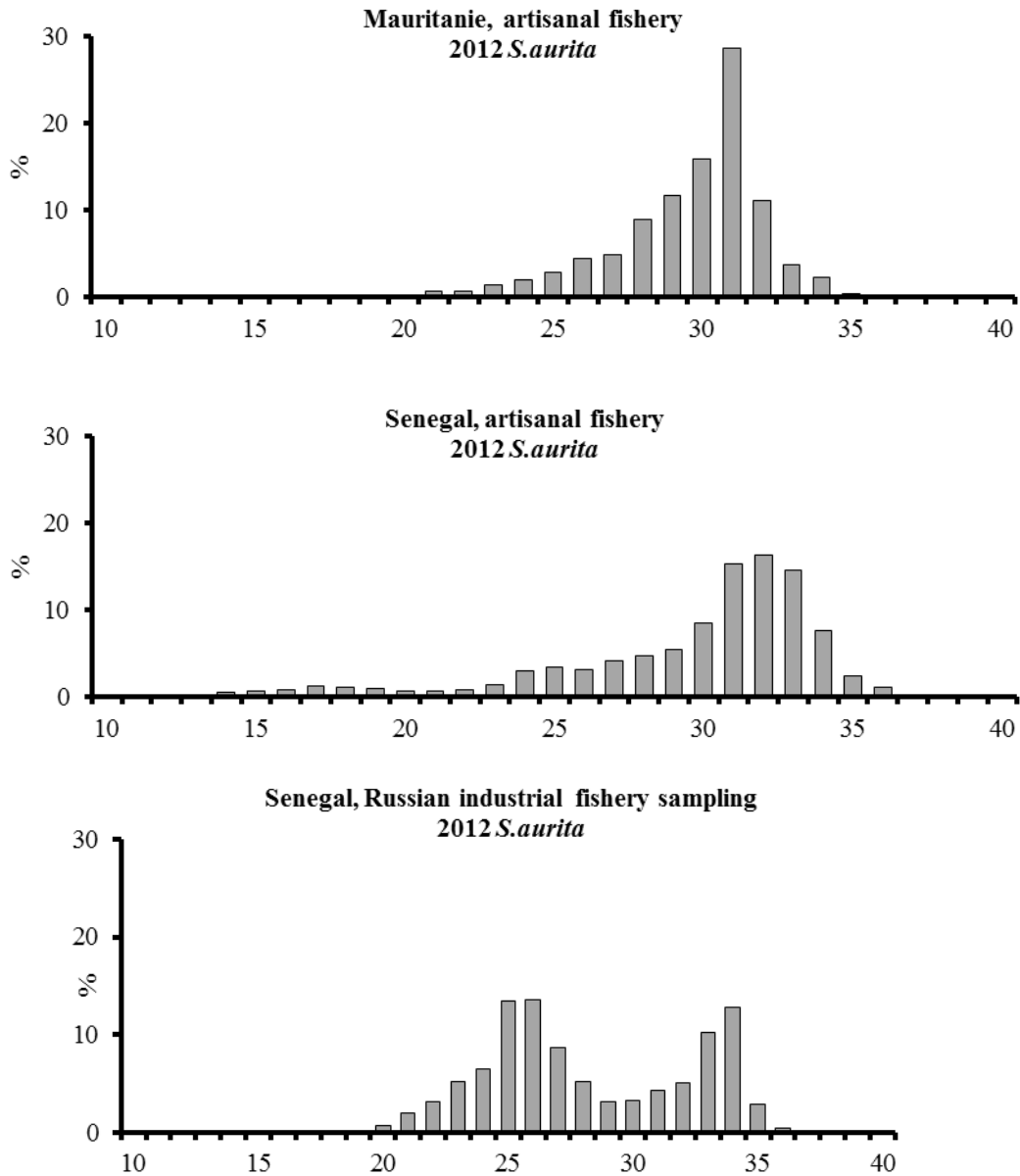
**Figure 3.3.1a:** CPUE of *Sardinella* spp. (1990–2011) by fishery in Mauritania (tonnes/fishing days)  
 CPUE de *Sardinella* spp. (1990-2011) par pêcheurie en Mauritanie (tonnes/jours de pêche)



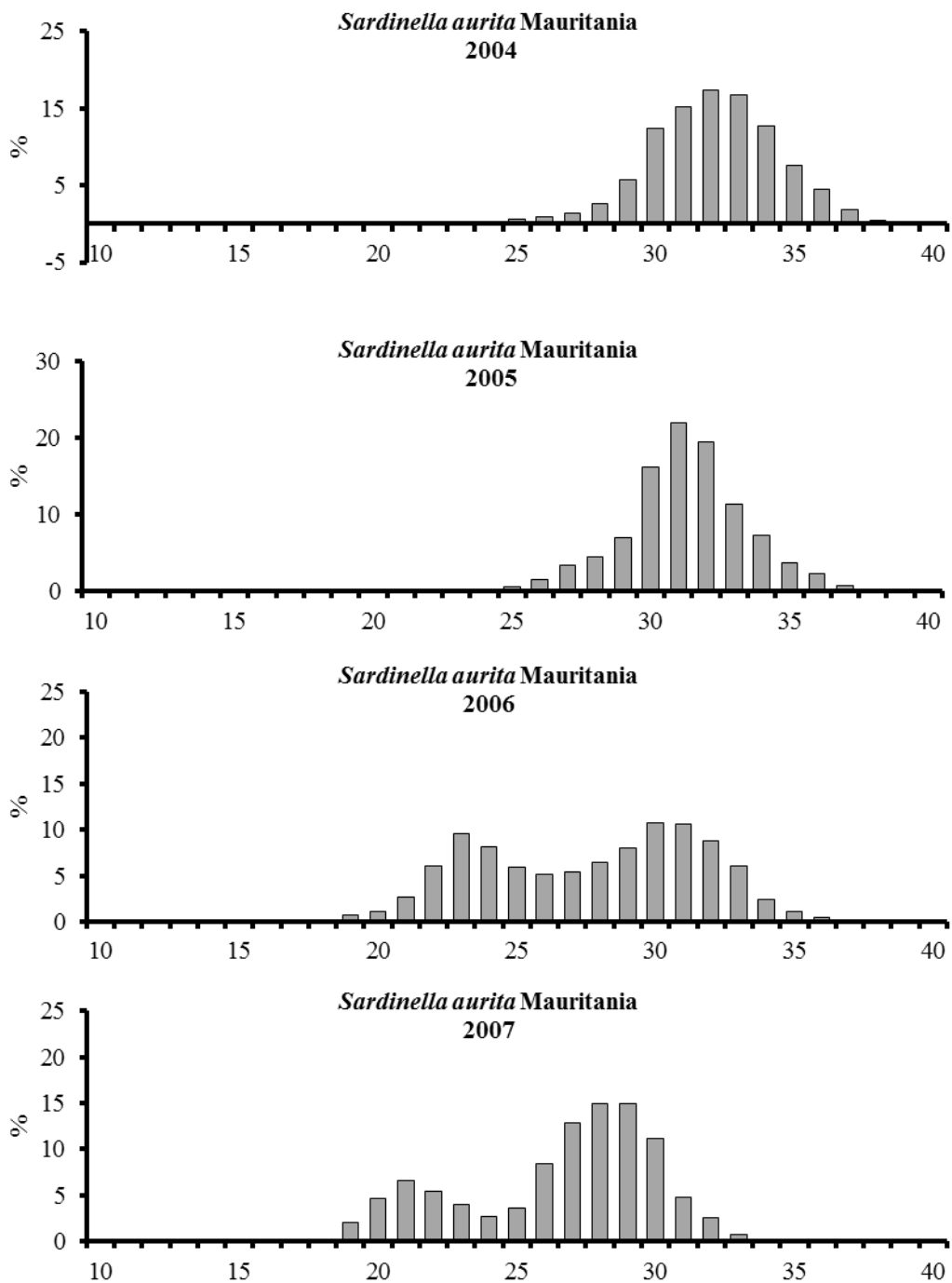
**Figure 3.3.1b:** CPUE of *Sardinella* spp. (1990–2012) by species for the artisanal fishery in Senegal (tonnes/number of trips)  
 CPUE de *Sardinella* spp. (1990-2012) par espèce pour la pêcheurie artisanale au Sénégal (tonnes/nombre de sorties)



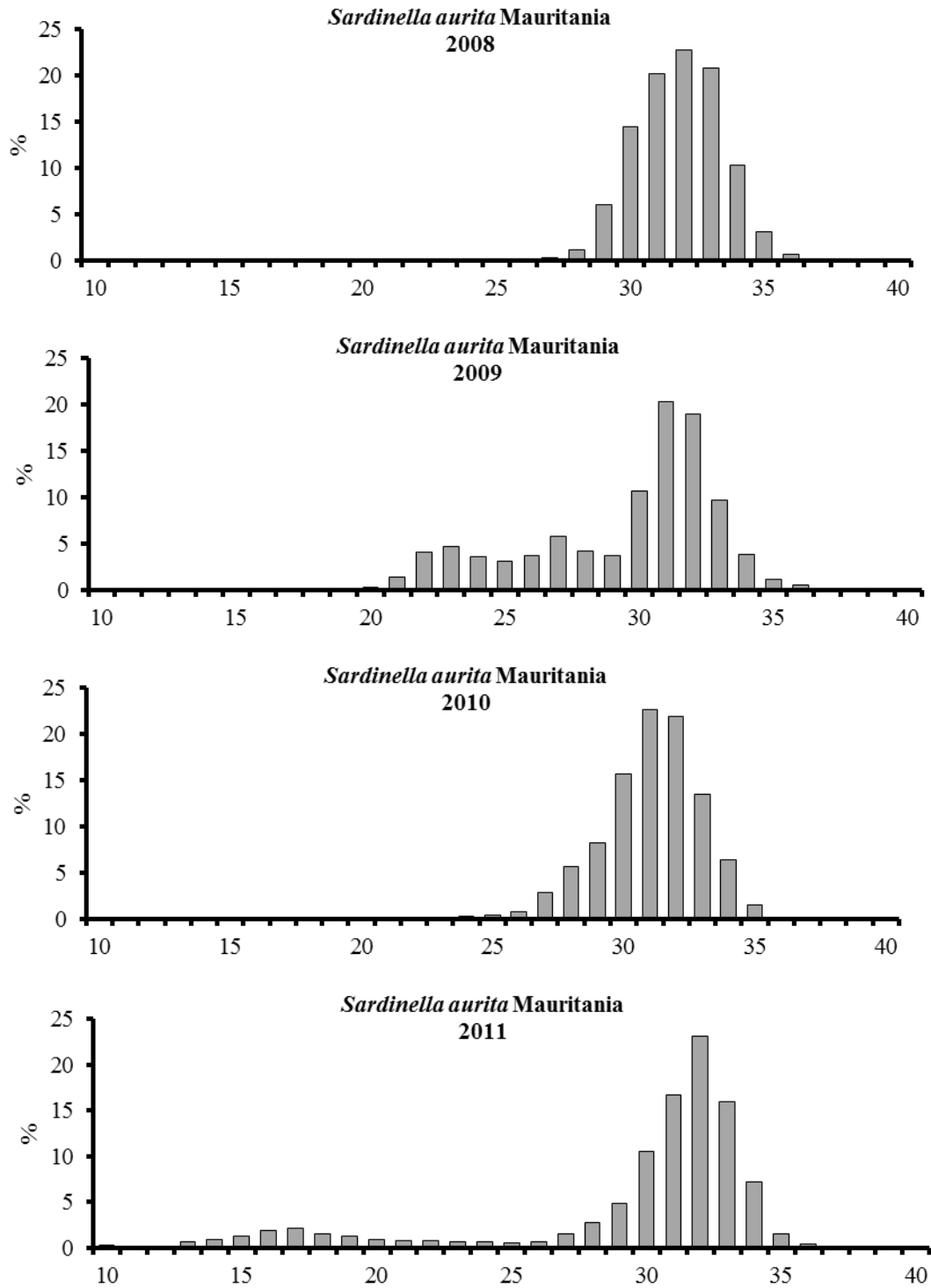
**Figure 3.5.1a :** Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes (2012)  
 Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la zone C selon les différents schémas d'échantillonnage (2012)



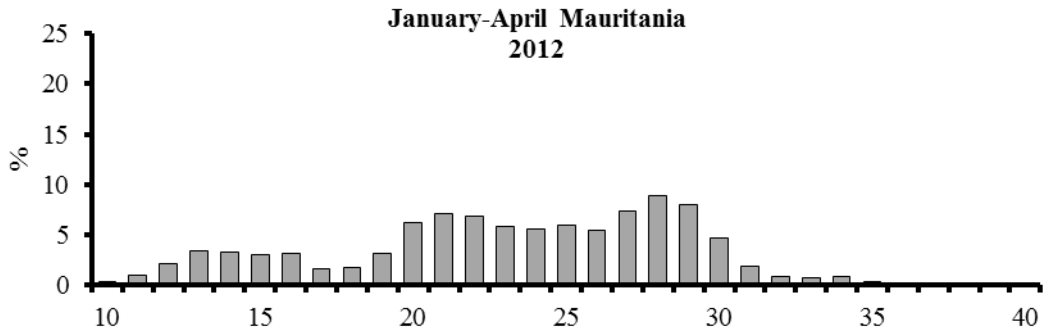
**Figure 3.5.1a (cont.):** Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes (2012)/Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la Zone C selon les différents schémas d'échantillonnage (2012)



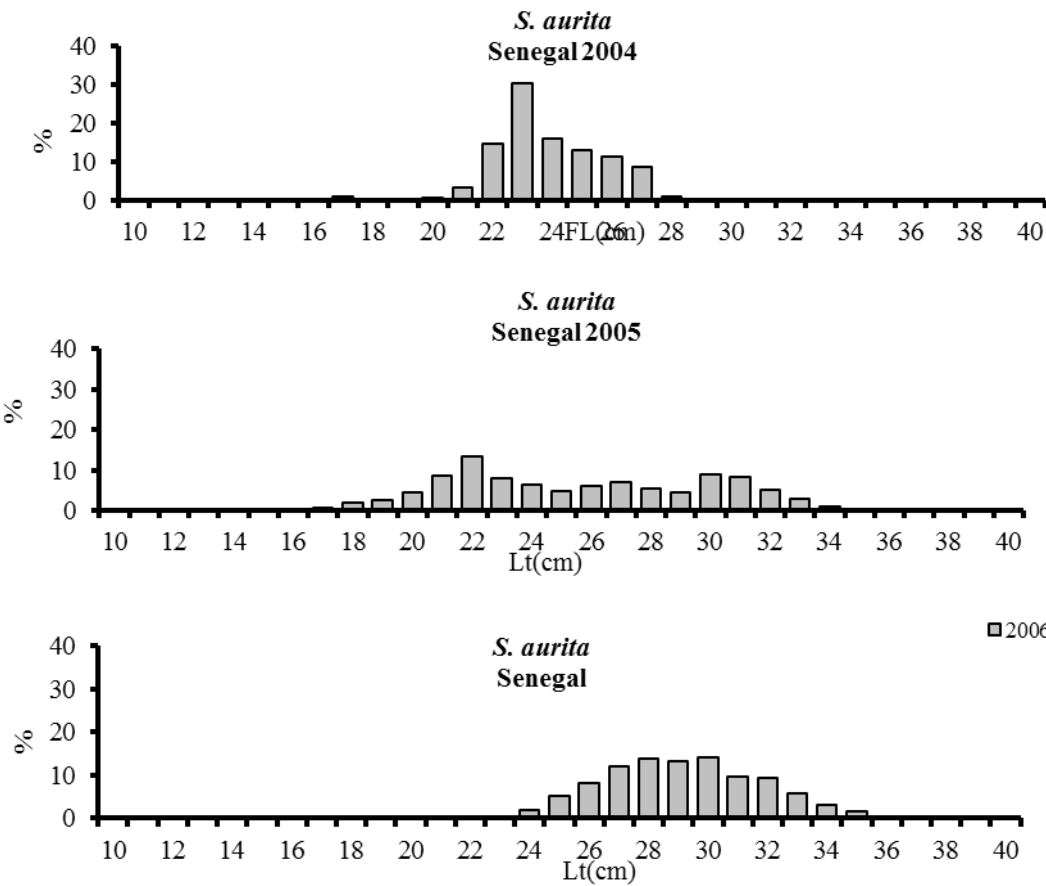
**Figure 3.5.1b:** Length distributions of landings/catches of *Sardinella aurita* in Mauritania (2004–2012)  
Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* en Mauritanie (2003–2011)



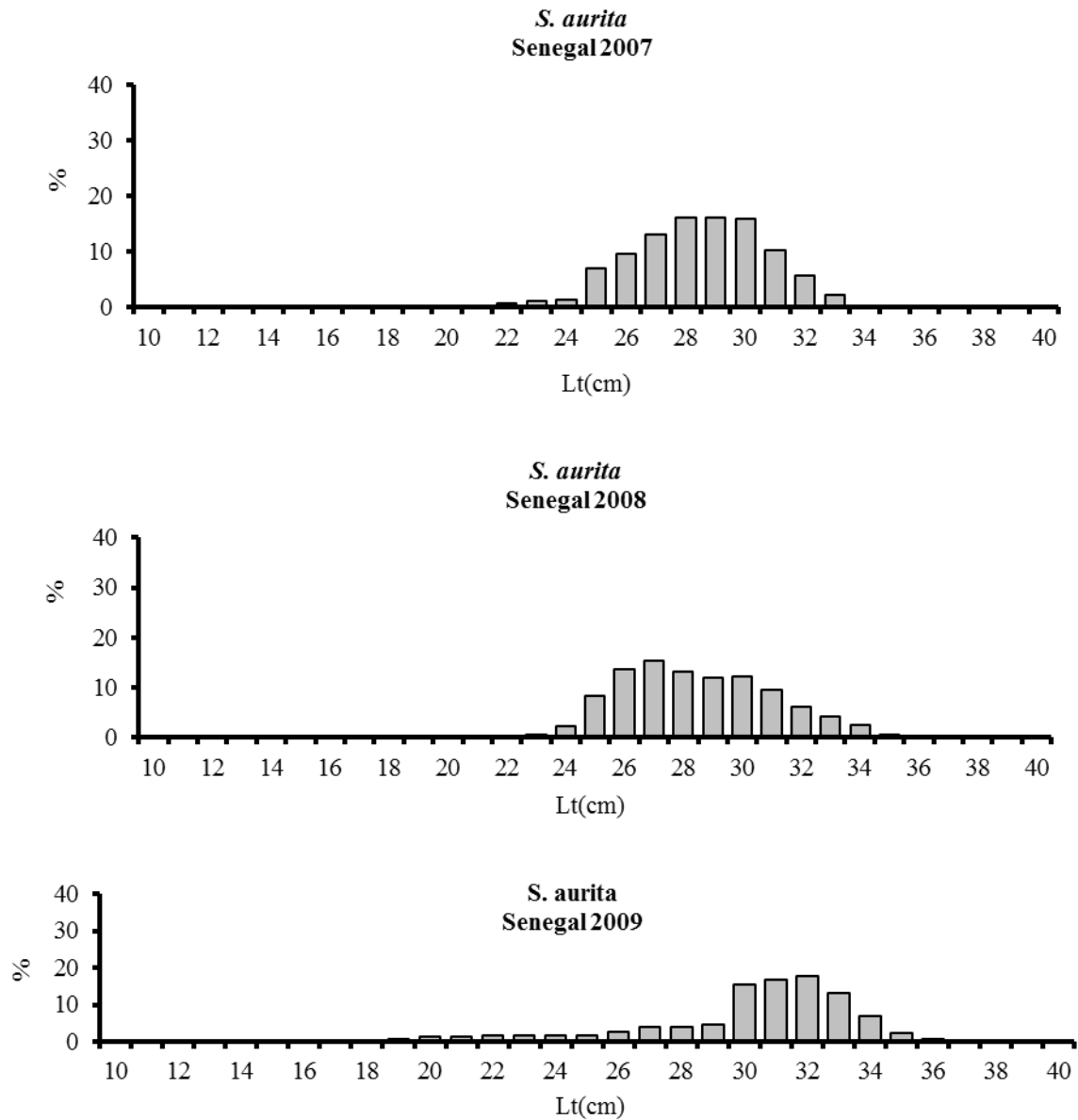
**Figure 3.5.1b (cont.):** Length distributions of landings/catches of *Sardinella aurita* in Mauritania (2004-2012)  
 Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* en Mauritanie (2004-2012)



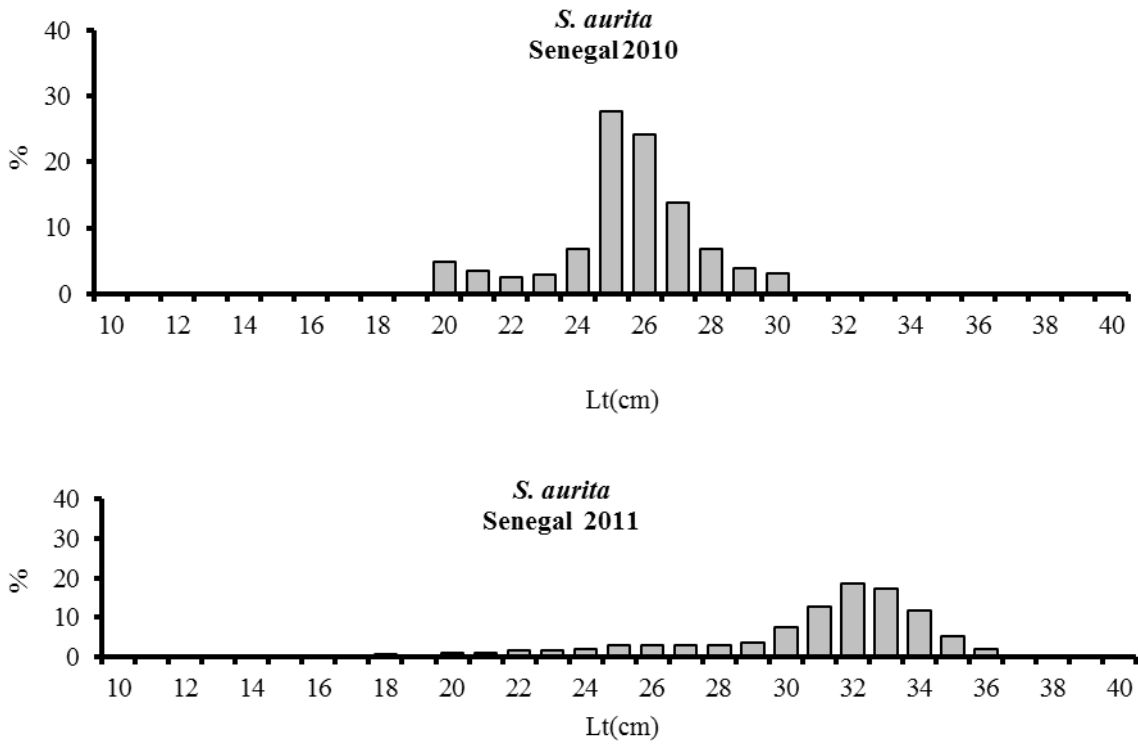
**Figure 3.5.1b (cont.):** Length distributions of landings/catches of *Sardinella aurita* in Mauritania (2004–2012)  
 Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* en Mauritanie (2004-2012)



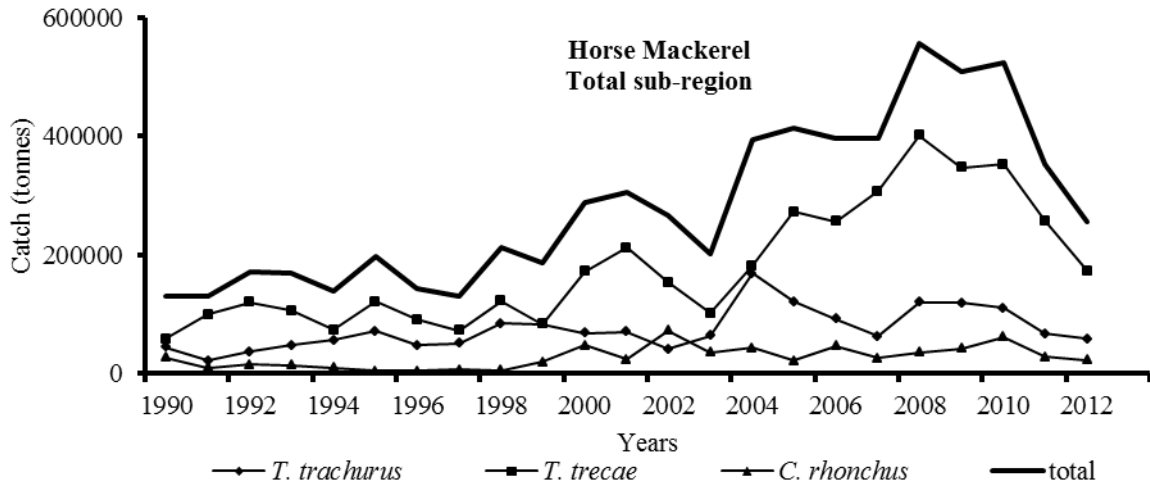
**Figure 3.5.1c:** Length distributions of landings of *Sardinella aurita* in Senegal (2003–2010)  
 Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* au Sénégal (2003-2012)



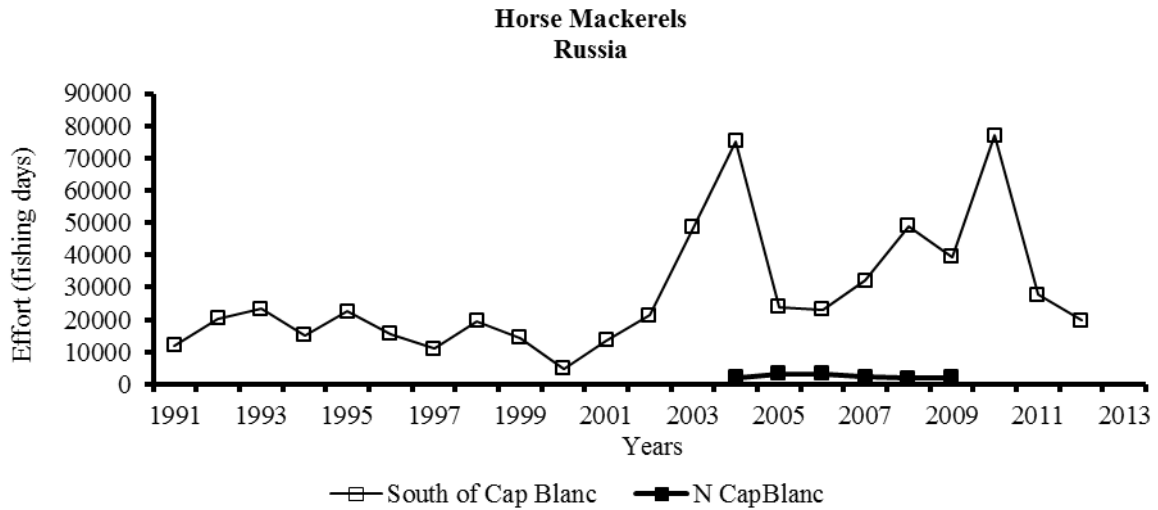
**Figure 3.5.1c (cont.):** Length distributions of landings of *Sardinella aurita* in Senegal (2003–2010)  
Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* au Sénégal (2003-2012)



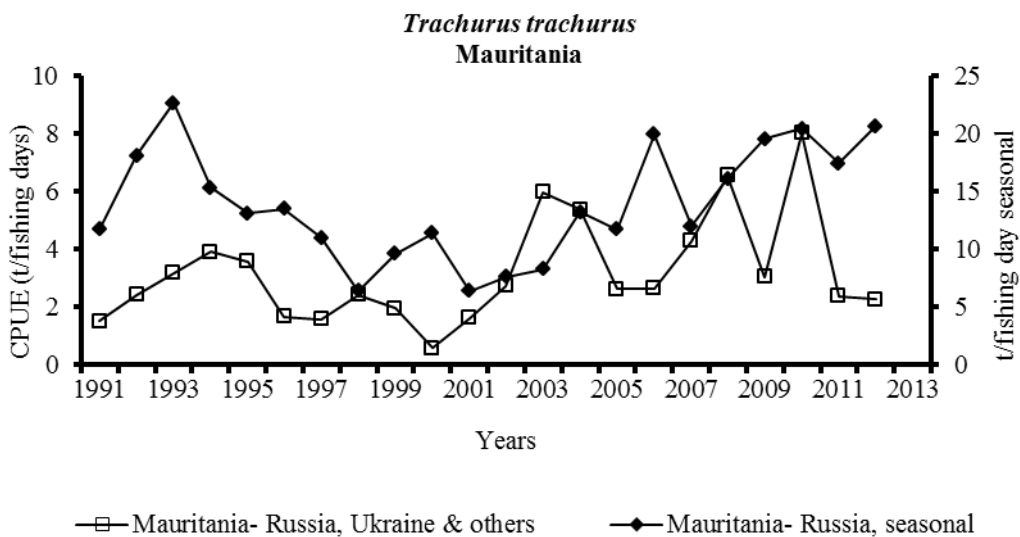
**Figure 3.5.1c (cont.):** Length distributions of landings of *Sardinella aurita* in Senegal (2003–2010)  
 Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* au Sénégal (2003–2010)



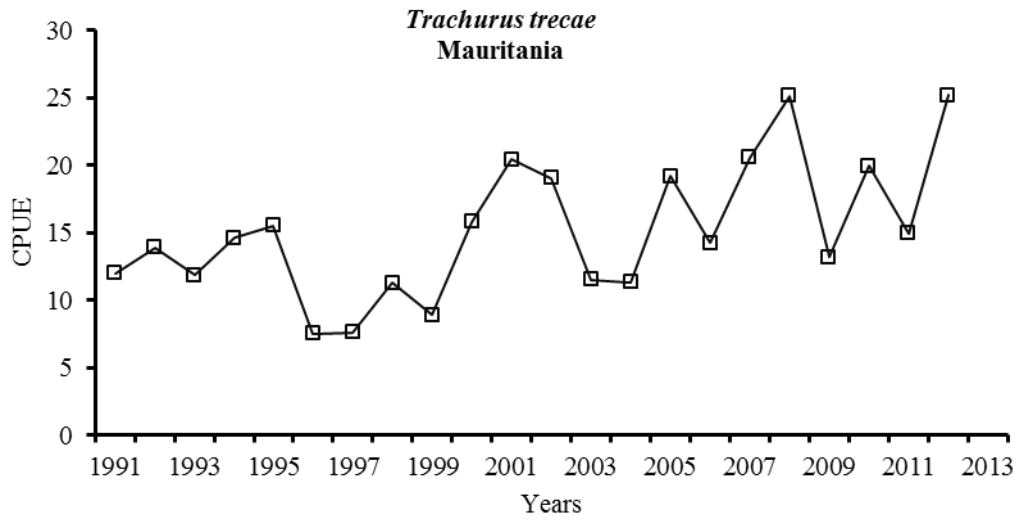
**Figure 4.2.1:** Total catches (tonnes) of horse mackerel in the subregion by species and year (1990–2012)  
 Captures totales (tonnes) de chinchards dans la sous-région par espèce et par année (1990–2012)



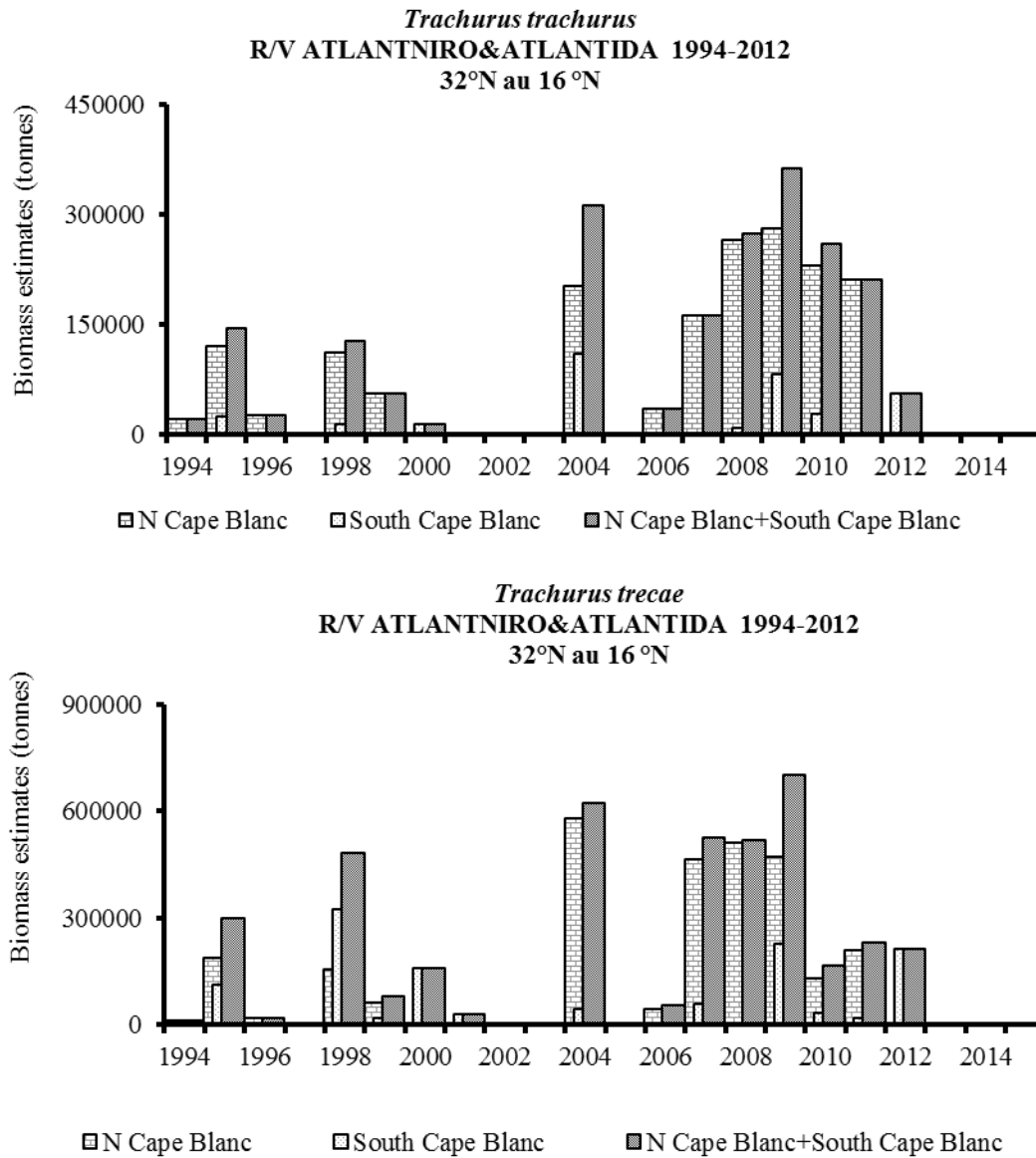
**Figure 4.2.2:** Effort (fishing days) of the Russian fleet in South of Cap Blanc and north of Cap Blanc (1990–2012)  
Effort (jours de pêche) de la flottille russe en Mauritanie et au nord du Cap Blanc (1990-2012)



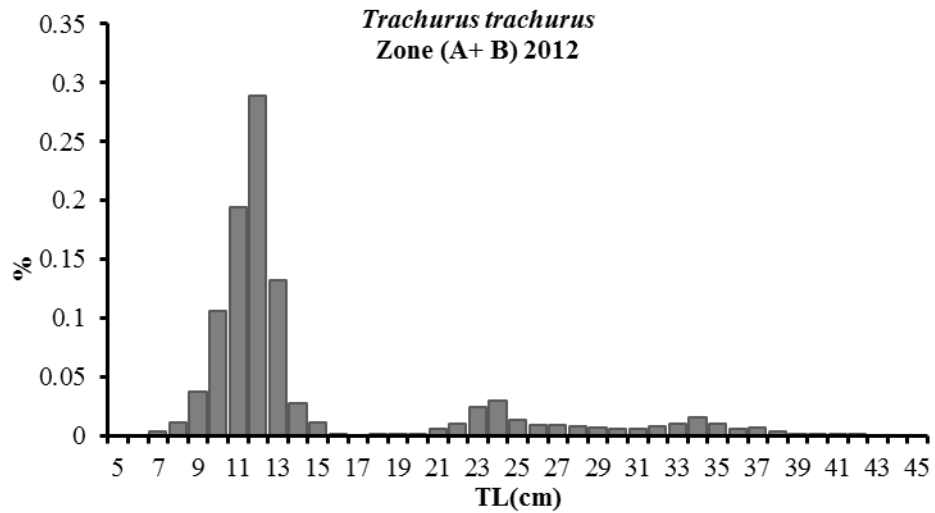
**Figure 4.3.1a:** CPUE (tonnes/Russian fishing days) of *Trachurus trachurus*, Mauritania (1990–2012)  
CPUE (tonnes/jours de pêche Russie standardisés) de *Trachurus trachurus*, Mauritania (1990-2012)



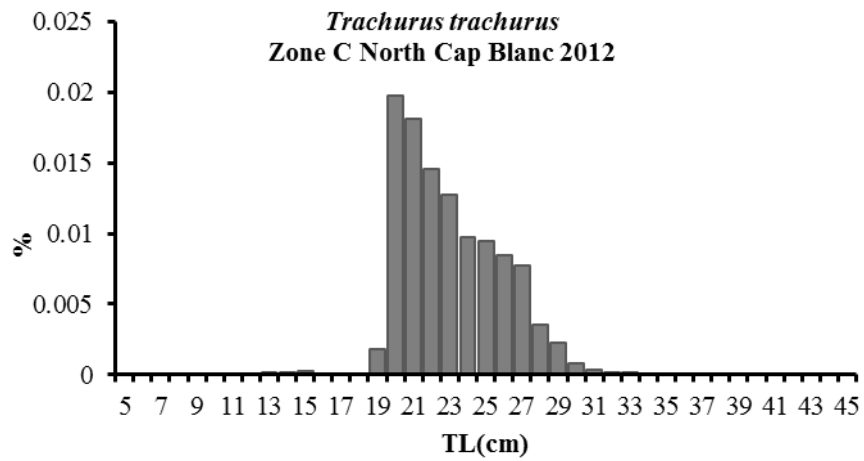
**Figure 4.3.1b:** CPUE of *Trachurus trecae*, in Mauritania (1990–2012) by Russian fleet  
CPUE de *Trachurus trecae*, en Mauritanie (1990-2012) de la flottille russe



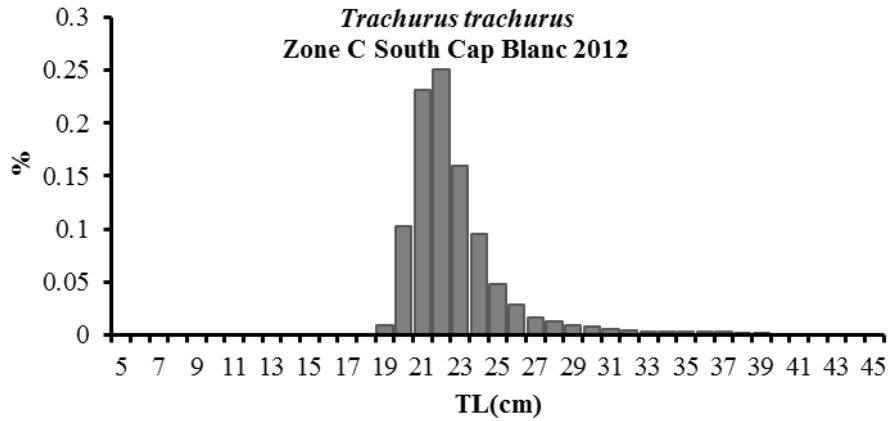
**Figure 4.3.2:** Biomass estimates of carangids (1994–2012) by R/V ATLANTNIRO and ATLANTIDA from 32°N to 16°N  
 Estimations de la biomasse des chinchards (1994-2012) de 32°N à 16°N, N/R ATLANTNIRO et ATLANTIDA



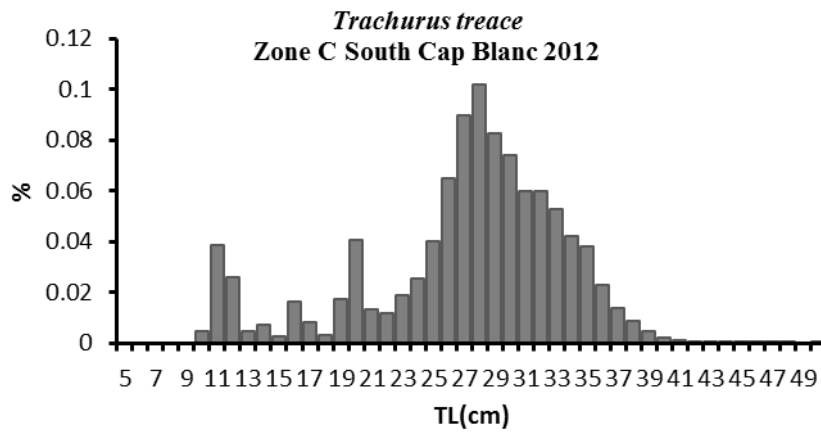
**Figure 4.5.1a:** Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone (A+B) in 2012  
Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* en 2012 dans la zone (A+B)



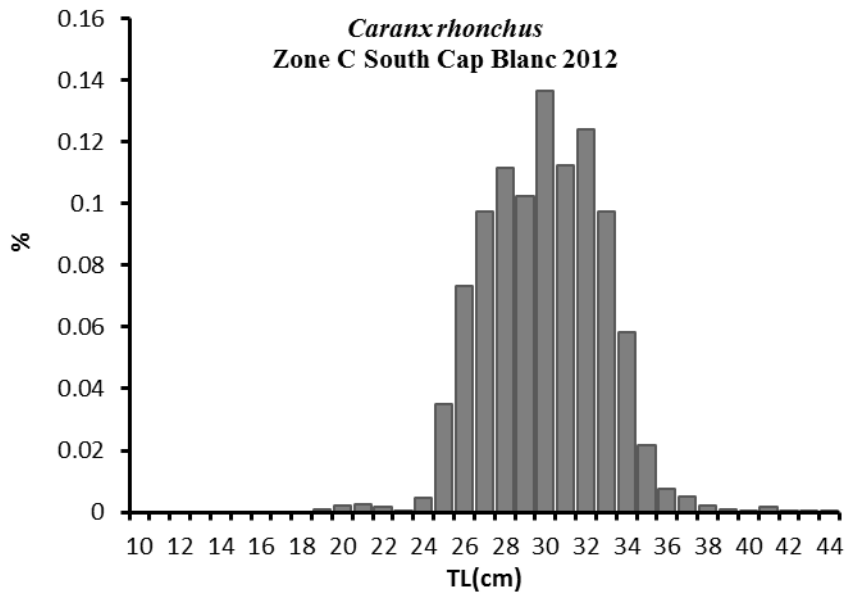
**Figure 4.5.1b:** Catch length distribution of *Trachurus trachurus* from Russian fleet in Zone C in 2012  
Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* de la flottille russe en 2012 dans la zone C



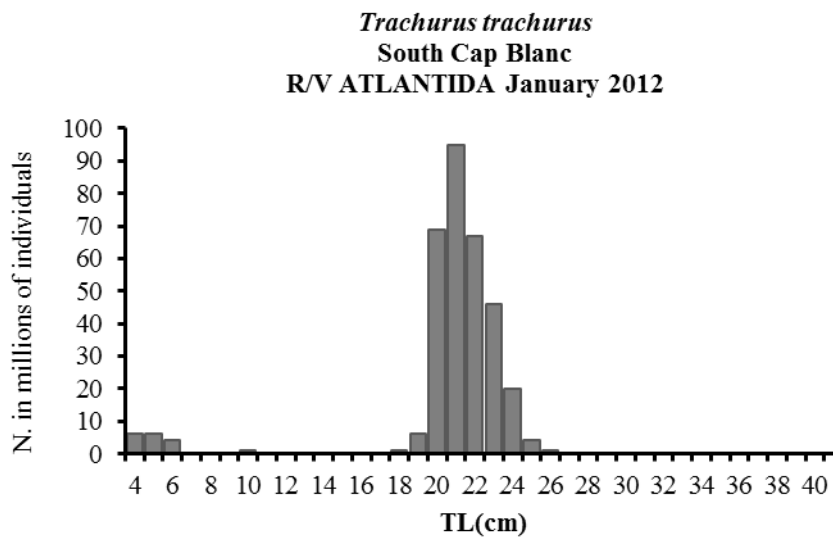
**Figure 4.5.1b (cont.):** Catch length distribution of *Trachurus trachurus* from Russian fleet in Zone C in 2012  
Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* de la flottille russe en 2012 dans la zone C



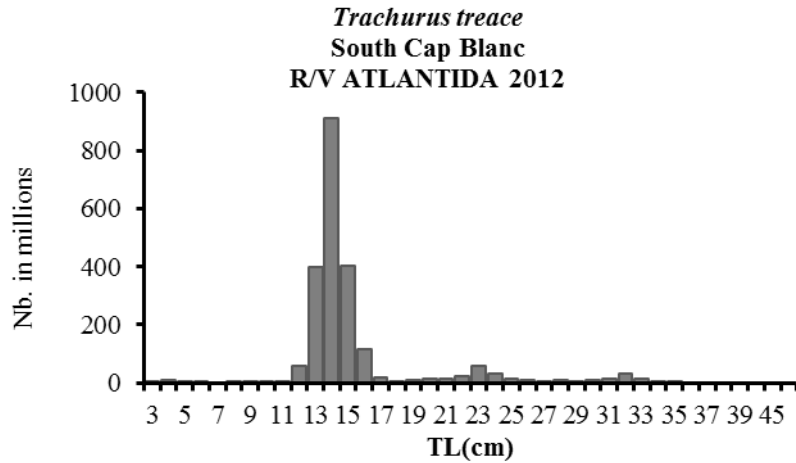
**Figure 4.5.1c:** Length distribution of catches of *Trachurus trecae* from Russian fleet in Zone C in 2012  
Composition par tailles des captures de *Trachurus trecae* de la flottille russe en pourcentage en 2012 dans la zone C



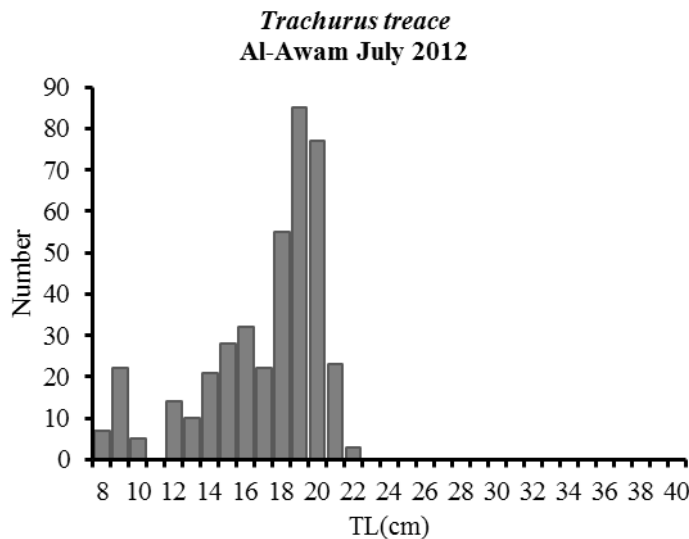
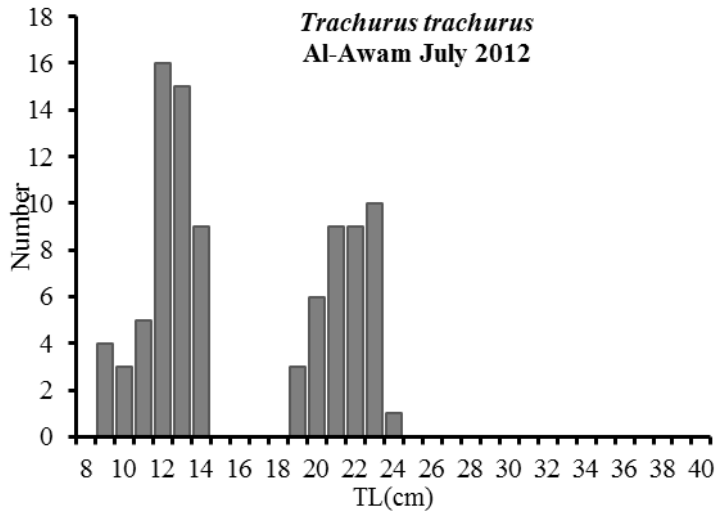
**Figure 4.5.1d:** Length distribution of catches of *Caranx rhonchus* from Russian fleet in Zone C in 2012  
Composition par tailles des captures de *Caranx rhonchus* de la flottille russe 2012 dans la zone C



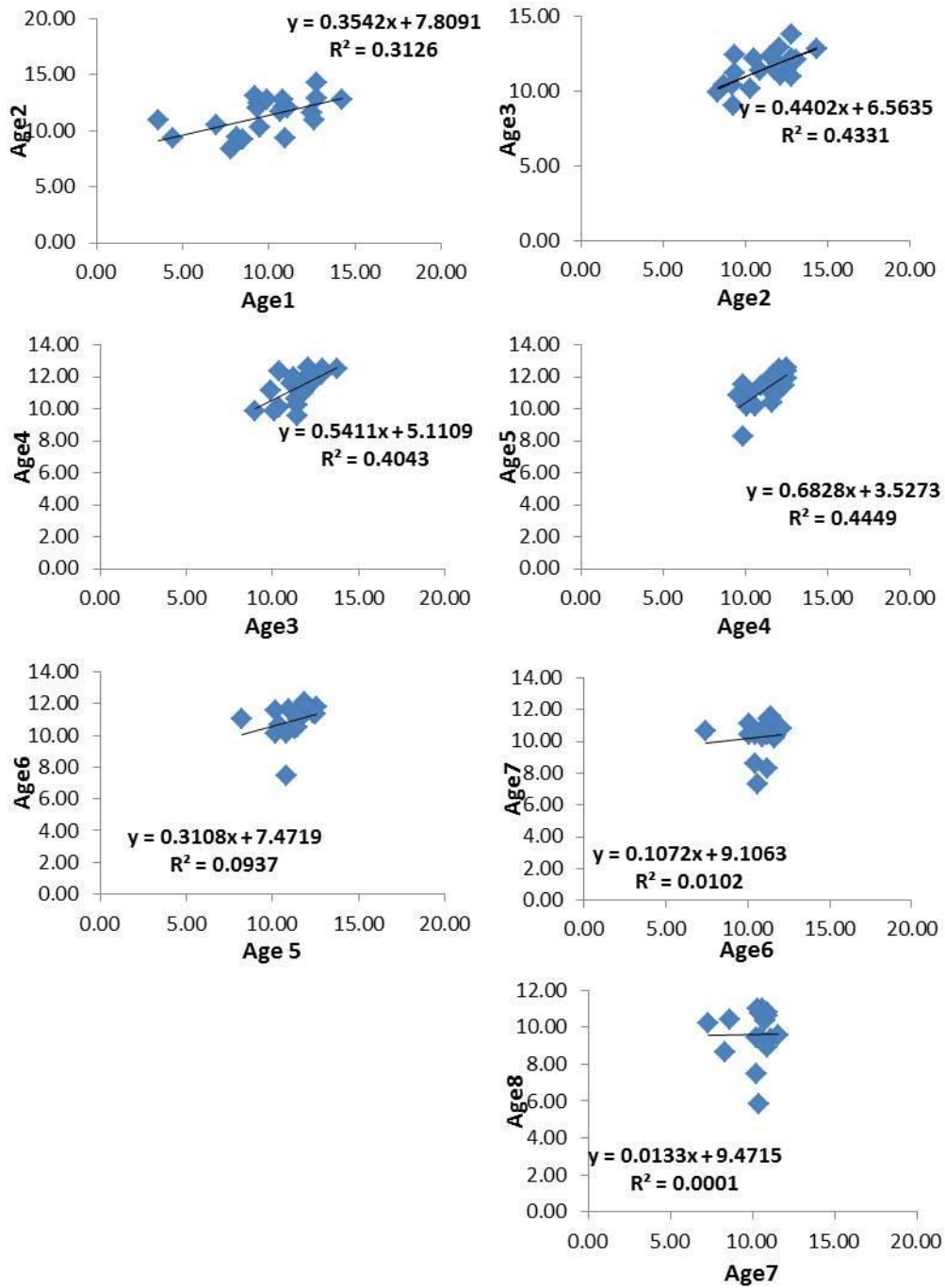
**Figure 4.5.1e:** Length composition (in millions of individuals) for *Trachurus trachurus* in 2012 by R/V ATLANTIDA  
Composition par tailles (en millions) de *Trachurus trachurus* en 2012 par le N/R ATLANTIDA



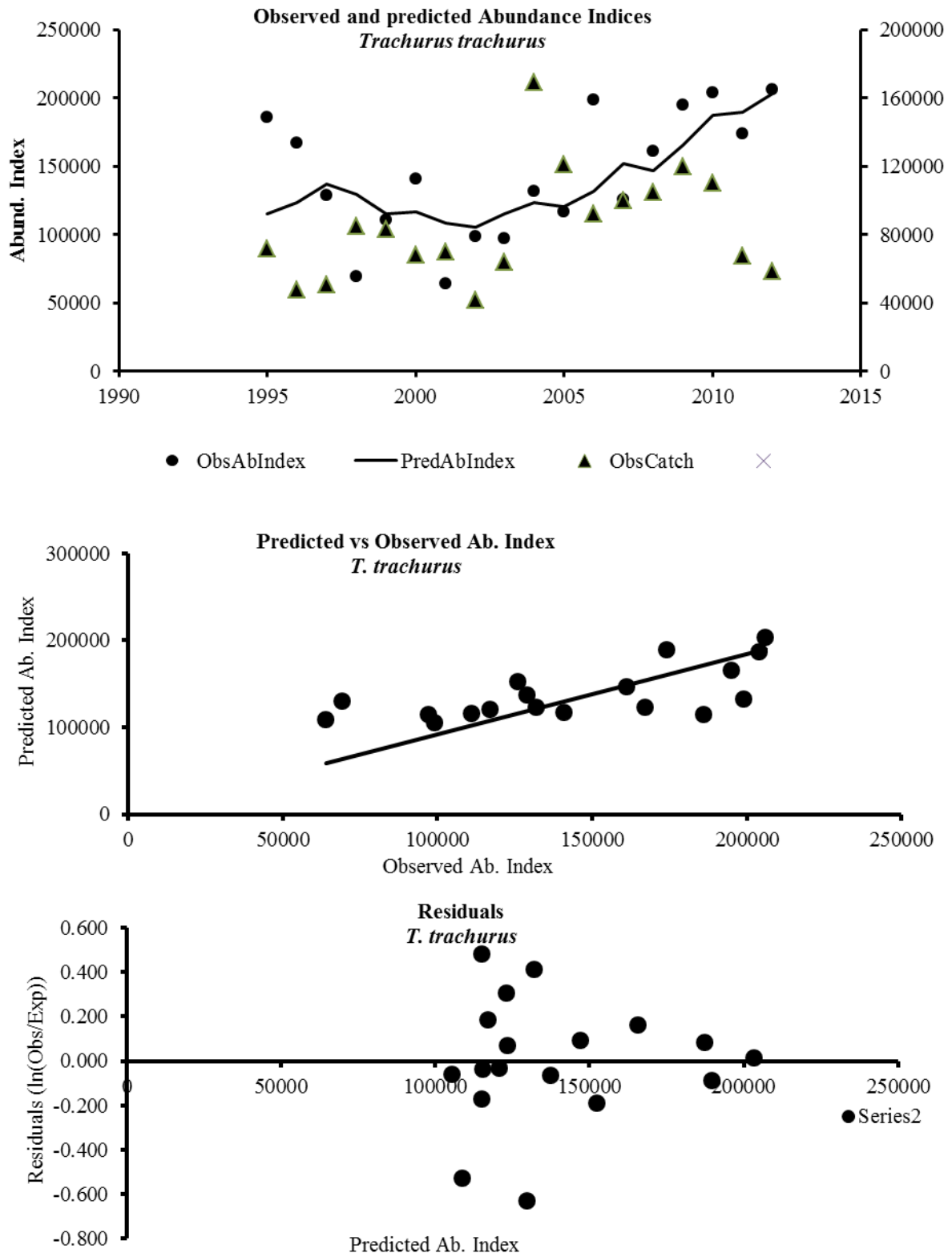
**Figure 4.5.1f:** Length composition (in millions of individuals) for *T. trecae* in 2012, R/V ATLANTIDA  
Composition par tailles (en millions) de *T. trecae* en 2012 par le N/R ATLANTIDA



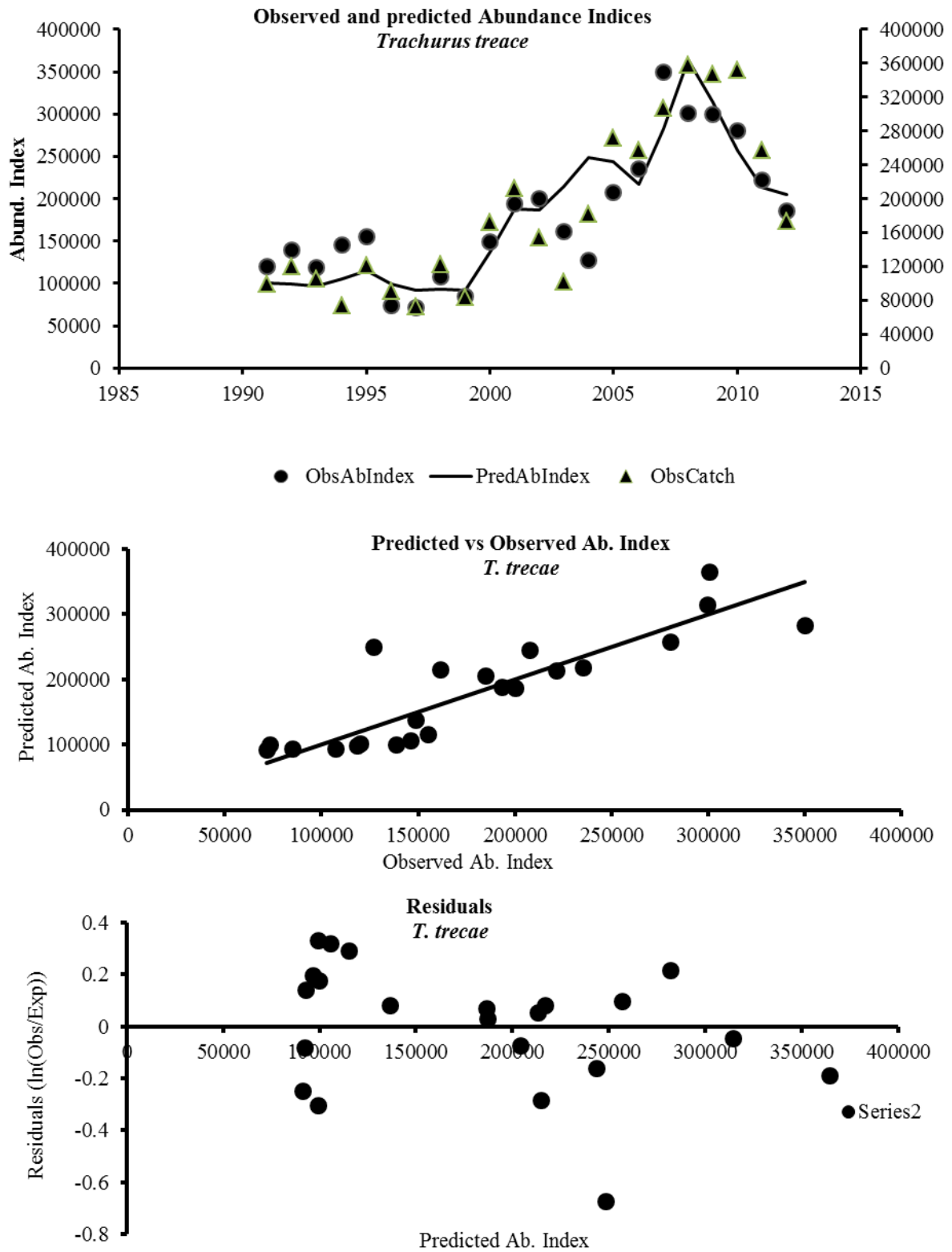
**Figure 4.5.1g:** Length composition (in millions of individuals) for *Trachurus* July 2012 R/V Al Awam  
Composition par tailles (en millions) de *Trachurus* juillet 2012 par le N/R AL-AWAM



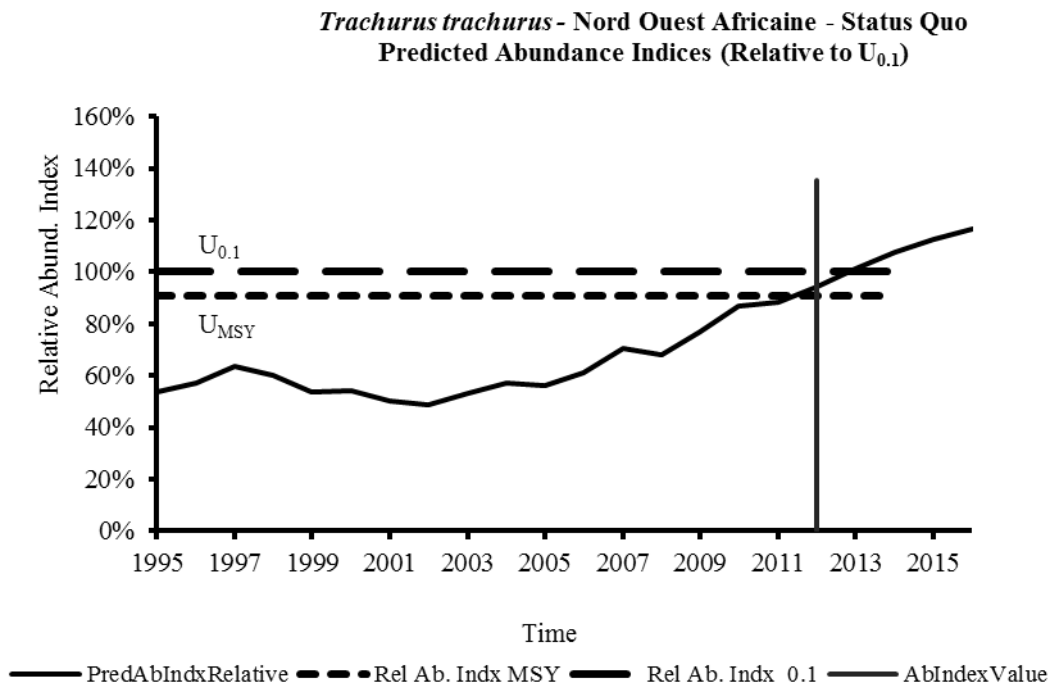
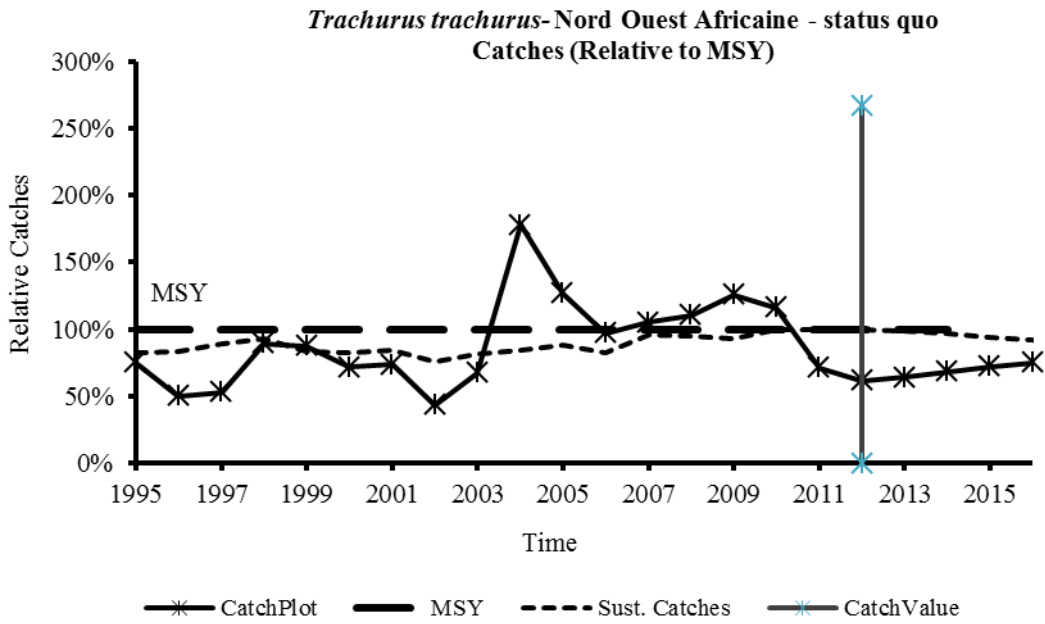
**Figure 4.6.2:** Exploratory analyses of the age data for *Trachurus trecae*  
Analyses exploratoires des données d'âge de *Trachurus trecae*



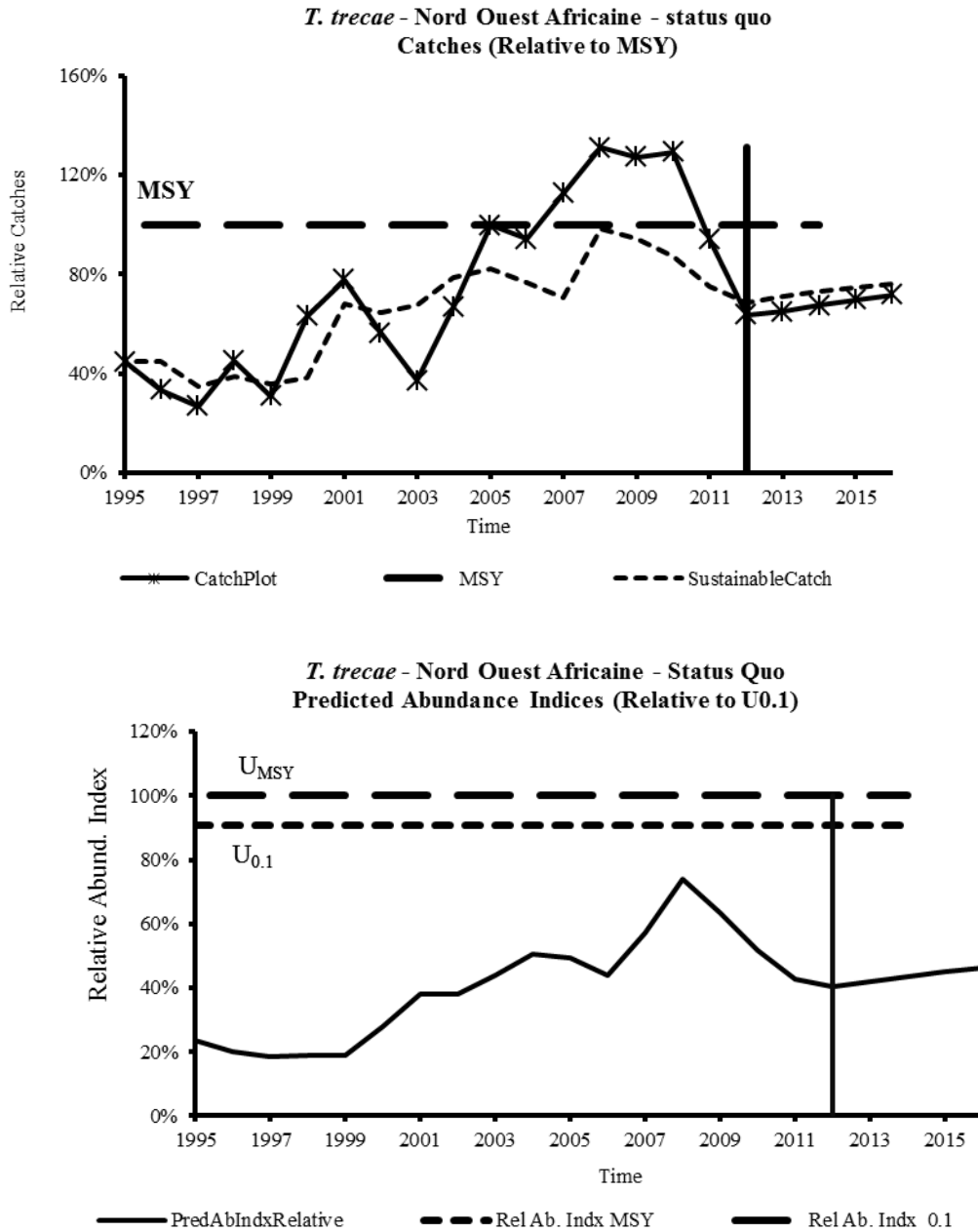
**Figure 4.6.3:** Observed and predicted abundance indices for *T. Trachurus* using Russian CPUE and diagnostics of the model fit  
Indices d'abondance observés et prévus pour *T. Trachurus* en utilisant les estimations de CPUE Russe et les diagnostics du modèle



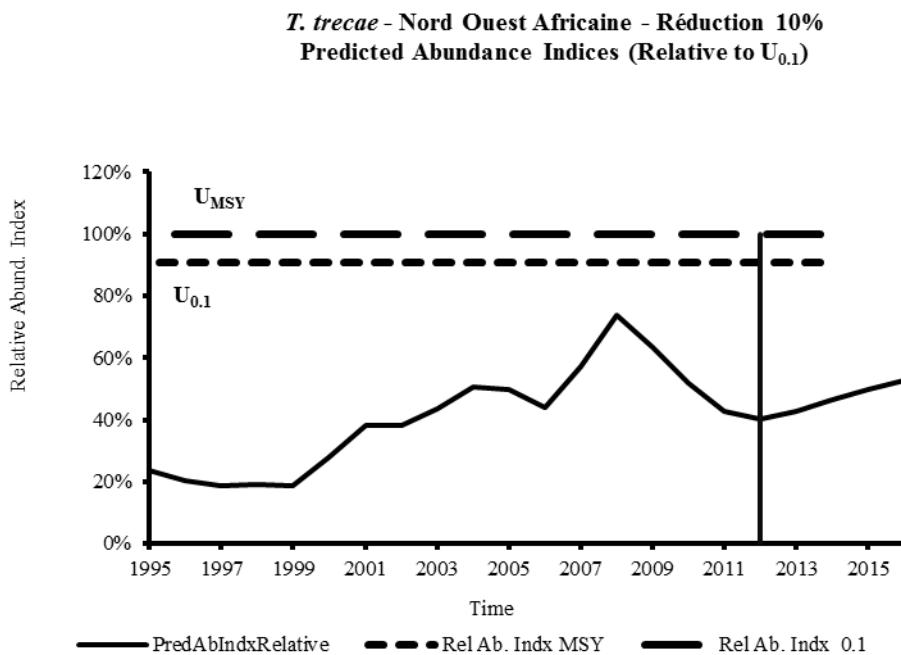
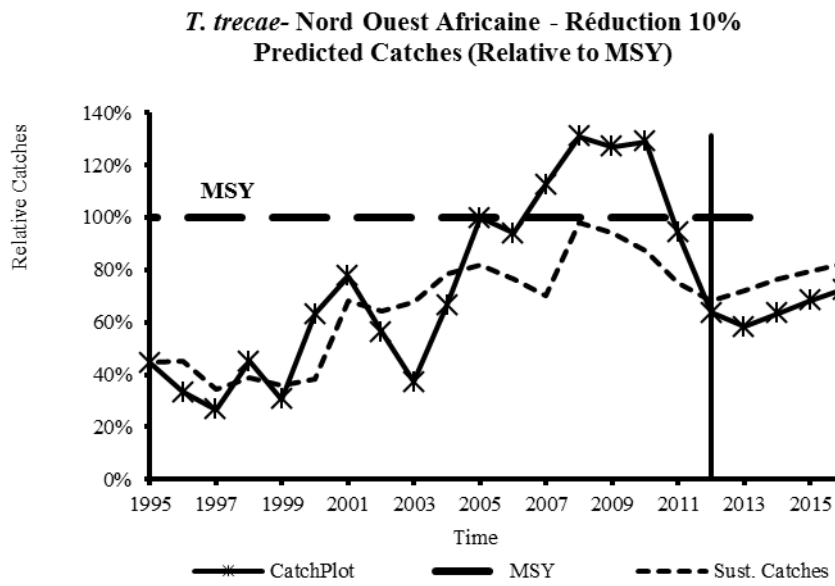
**Figure 4.6.4:** Observed and predicted abundance indices for *T. trecae* using biomass estimates from Russian CPUE series and diagnostics of the model fit  
Indices d'abondance observés et prévus pour *T. trecae* en utilisant les estimations de biomasse de la série russe et les diagnostics du modèle



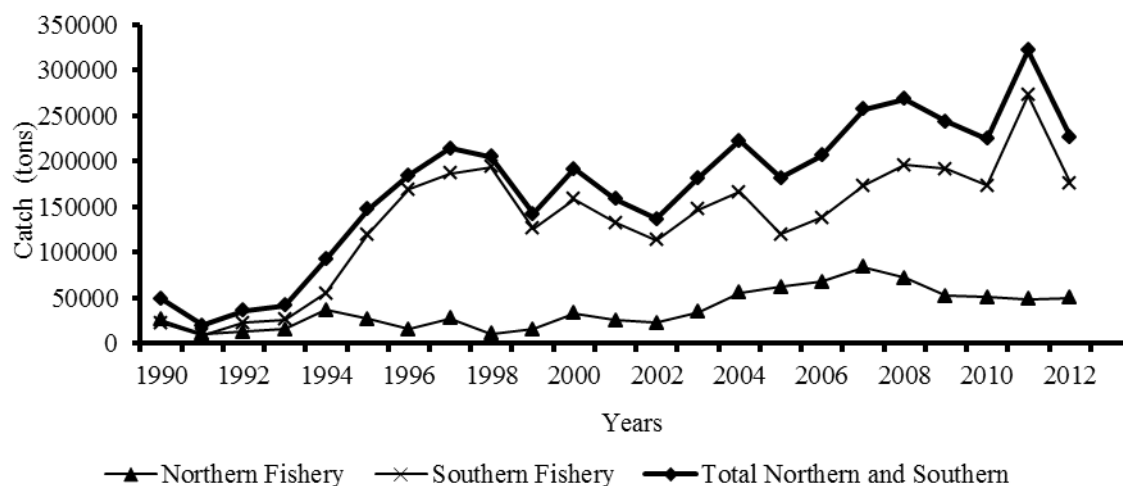
**Figure 4.7.1a:** Projected trends in catches and abundance of *T. trachurus* – Scenario I (*Status quo*)  
Prédiction des tendances dans les captures et de l'abondance pour *T. trachurus* – Scénario I (*Status quo*)



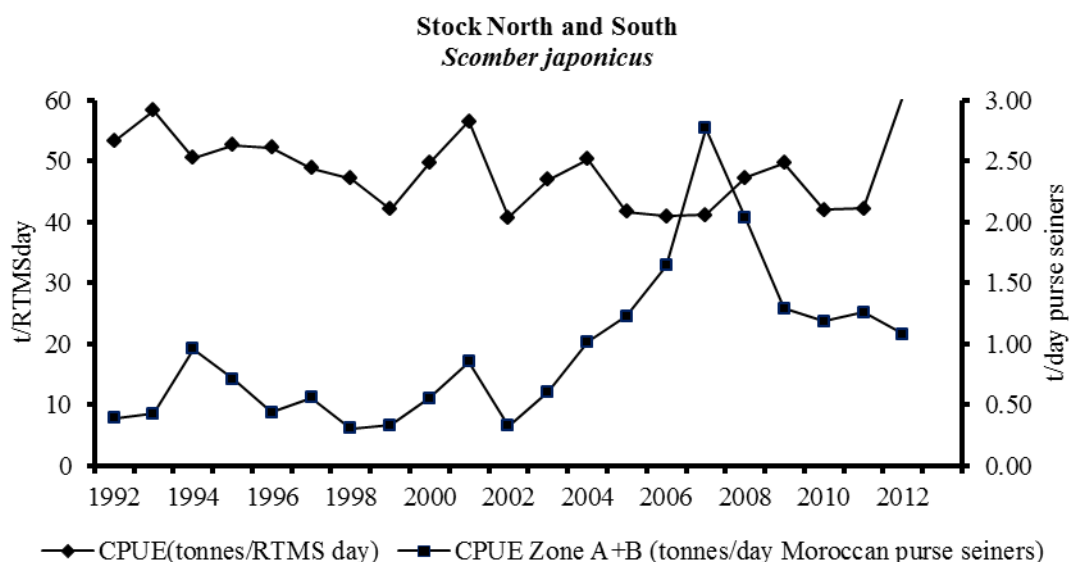
**Figures 4.7.2a:** Projected trends in catches and abundance of *T. trecae* – Scenario I (*Status quo*)  
 Projection des tendances dans les captures et de l'abondance pour  
*T. trecae* – Scenario I (*Status quo*)



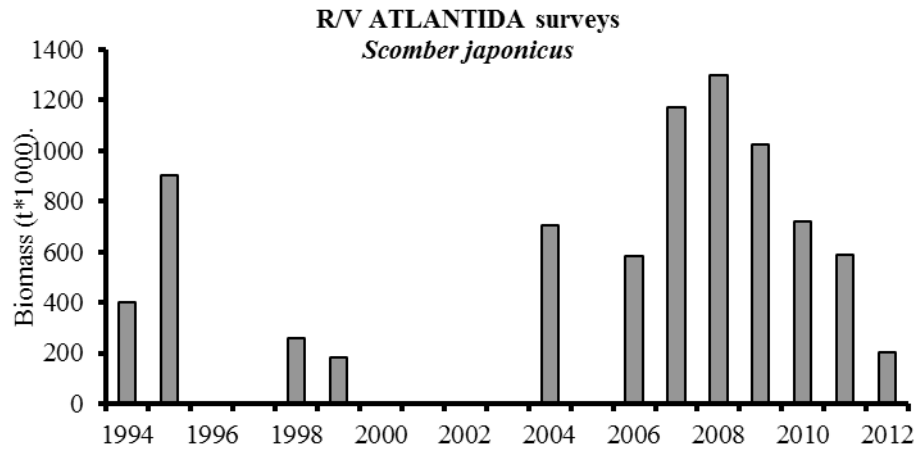
**Figure 4.7.2b:** Predicted trends in catches and abundance of *T. trecae* – Scenario II (10% decrease in effort)  
Projection des tendances dans les captures et de l'abondance pour *T. trecae* – Scénario II  
(diminution de 10% de l'effort)

*Scomber japonicus*

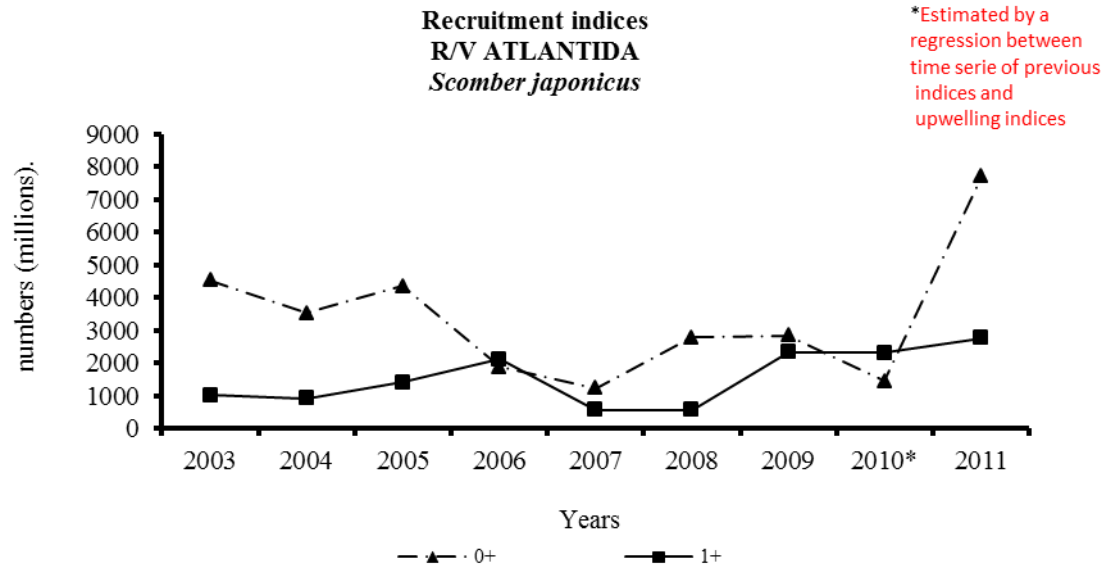
**Figure 5.2.1:** Total catches (tonnes) of *Scomber japonicus* in the subregion by fishery and year (1990–2012)  
Captures totales (en tonnes) de *Scomber japonicus* dans la sous-région par pêcheurie et par année (1990-2012)



**Figure 5.3.1:** CPUE (tonnes/RTMS day) and CPUE Zone A+B (tonnes/day Moroccan purse seiners) for *Scomber japonicus*  
CPUE (tonnes/RTMS jours) et CPUE Zone A+B (tonnes/jours Marocain senneurs) de *Scomber japonicus*

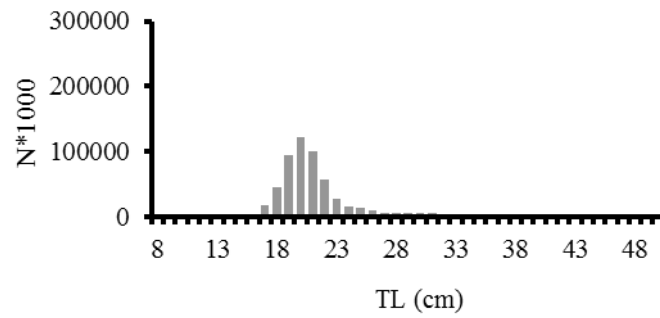


**Figure 5.3.2b:** Biomass estimates of *Scomber japonicus* from the R/V ATLANTIDA surveys (2012 was in December)  
Estimations de la biomasse du *Scomber japonicus* à partir des campagnes du N/R ATLANTIDA (2012 est en décembre)

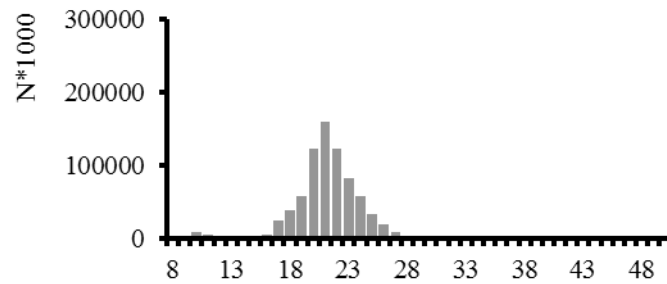


**Figure 5.3.2c:** Recruitment indices of *Scomber japonicus* from the R/V ATLANTIDA surveys (November–January)  
Estimations des indices de recrutement du *Scomber japonicus* à partir des campagnes de recrutement du N/R ATLANTIDA (novembre-janvier)

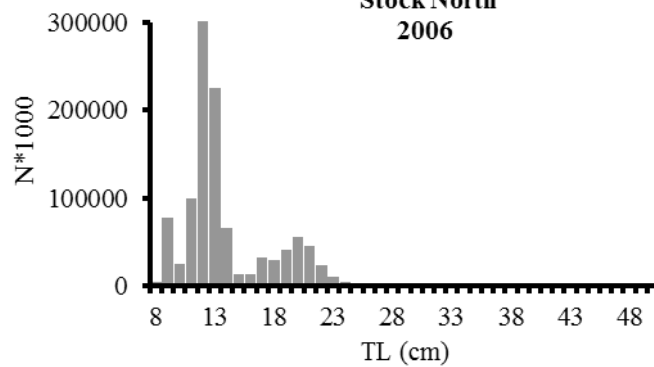
*Scomber japonicus*  
Stock North  
2004



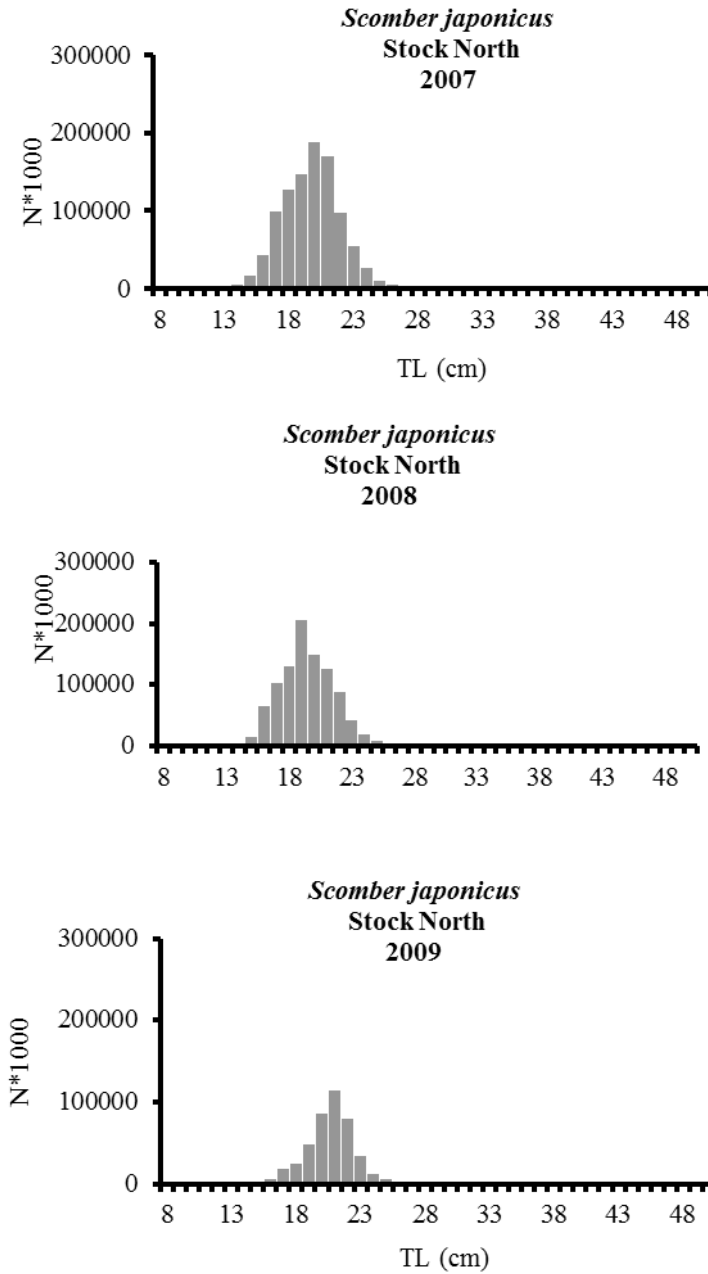
*Scomber japonicus*  
Stock North  
2005



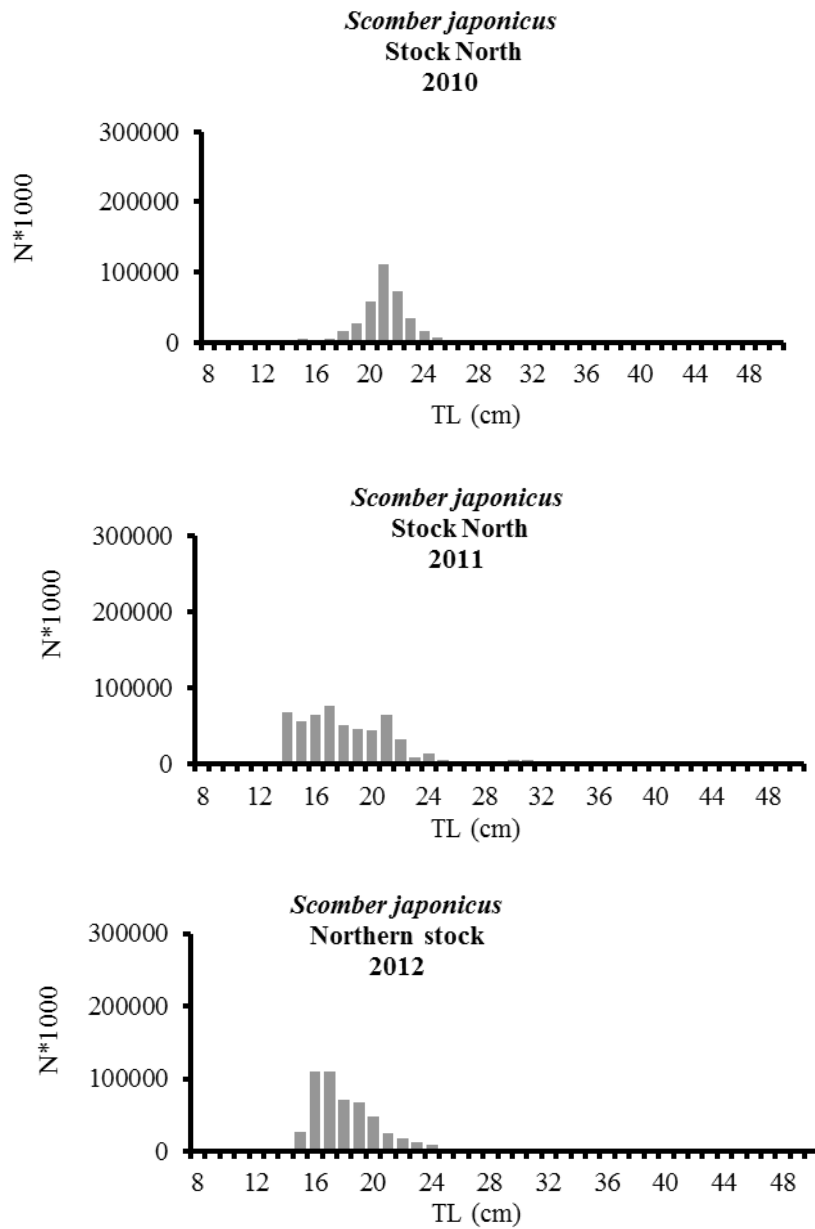
*Scomber japonicus*  
Stock North  
2006



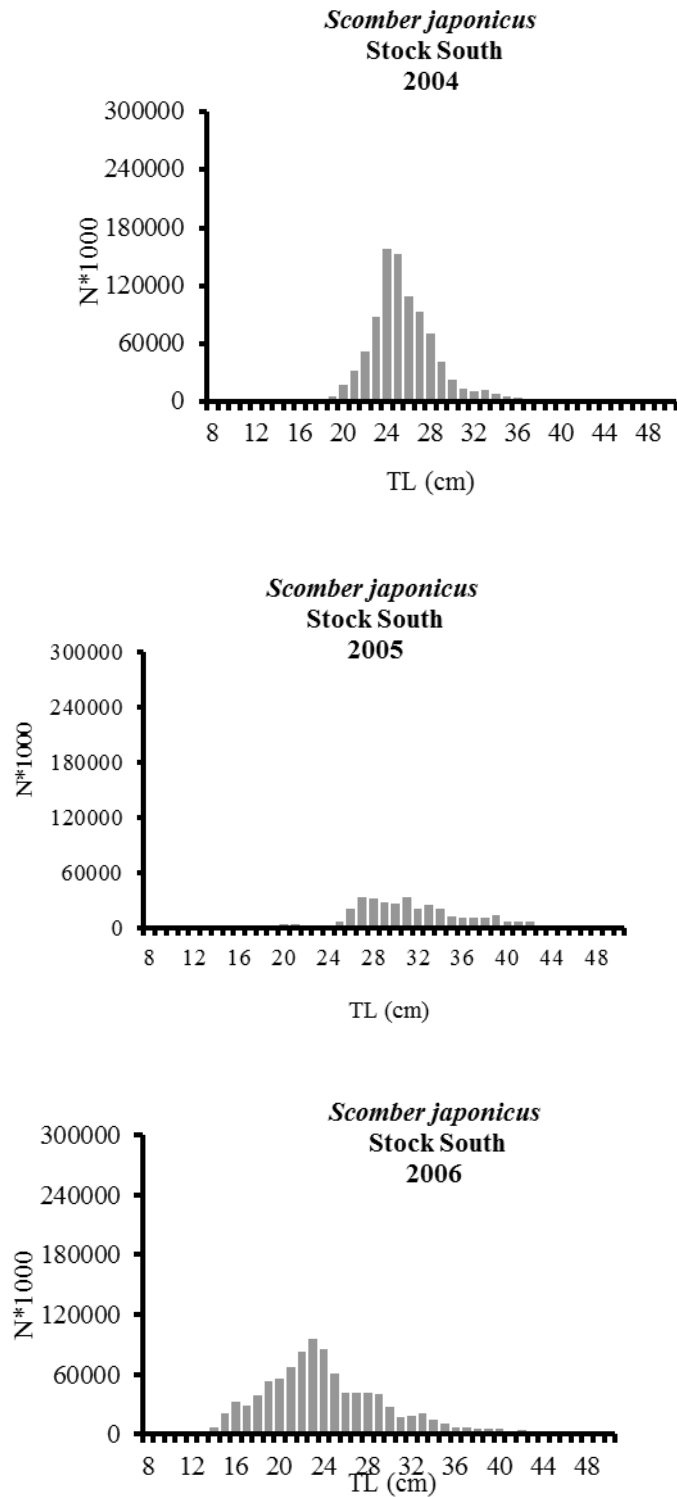
**Figure 5.5.1a:** Length composition of catches of *Scomber japonicus* in the northern stock  
Composition des tailles dans les captures de *Scomber japonicus* dans le stock nord



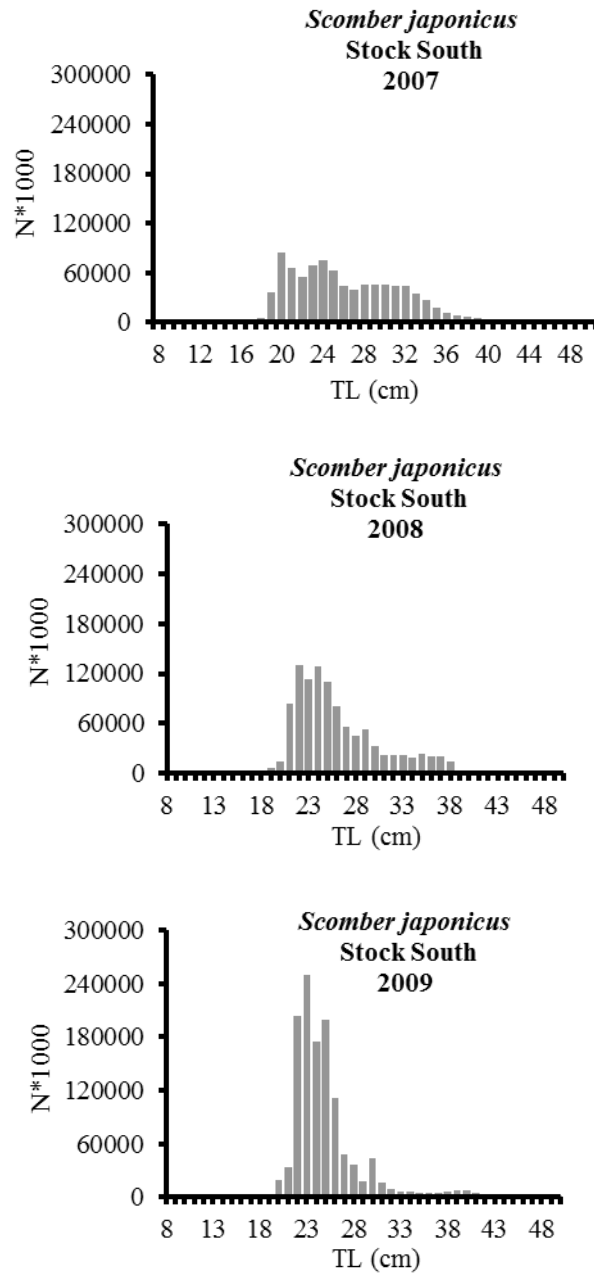
**Figure 5.5.1a (cont.):** Length composition of catches of *Scomber japonicus* in the northern stock  
Composition des tailles dans les captures de *Scomber japonicus* dans le stock nord



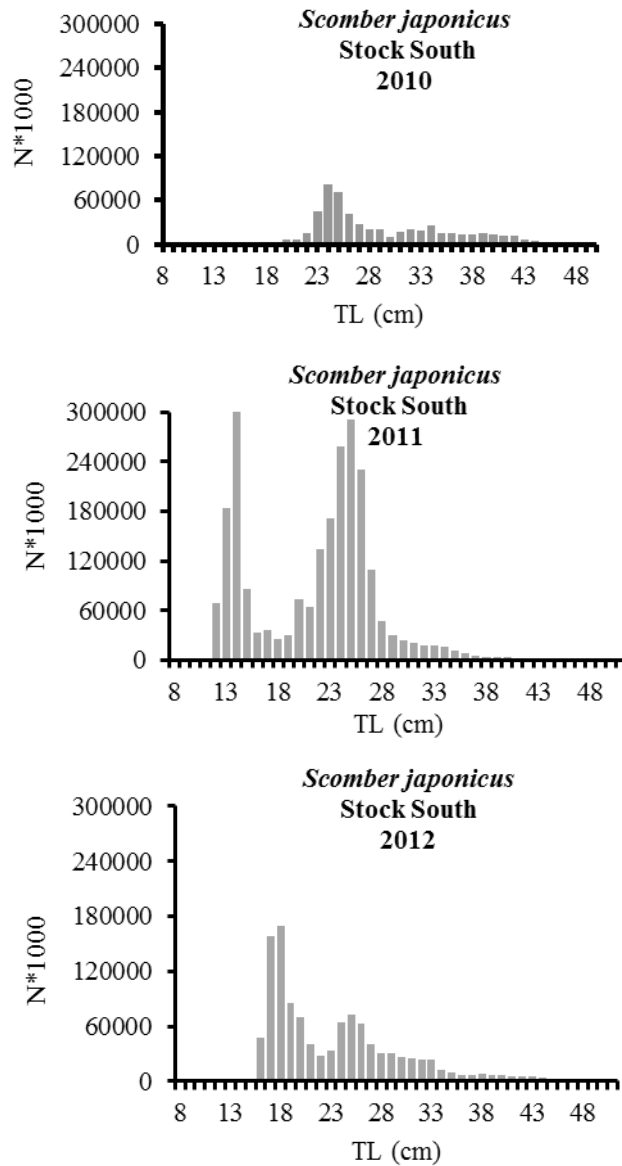
**Figure 5.5.1a (cont.):** Length composition of catches of *Scomber japonicus* in the northern stock  
Composition des tailles dans les captures de *Scomber japonicus* dans le stock nord



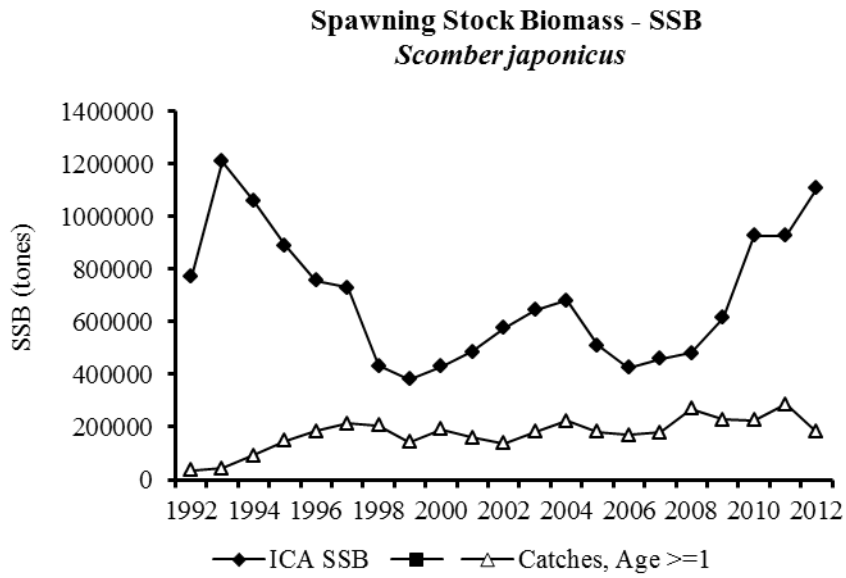
**Figure 5.5.1b:** Length composition of catches of *Scomber japonicus* in the southern stock  
Composition des tailles dans les catches de *Scomber japonicus* dans le stock sud



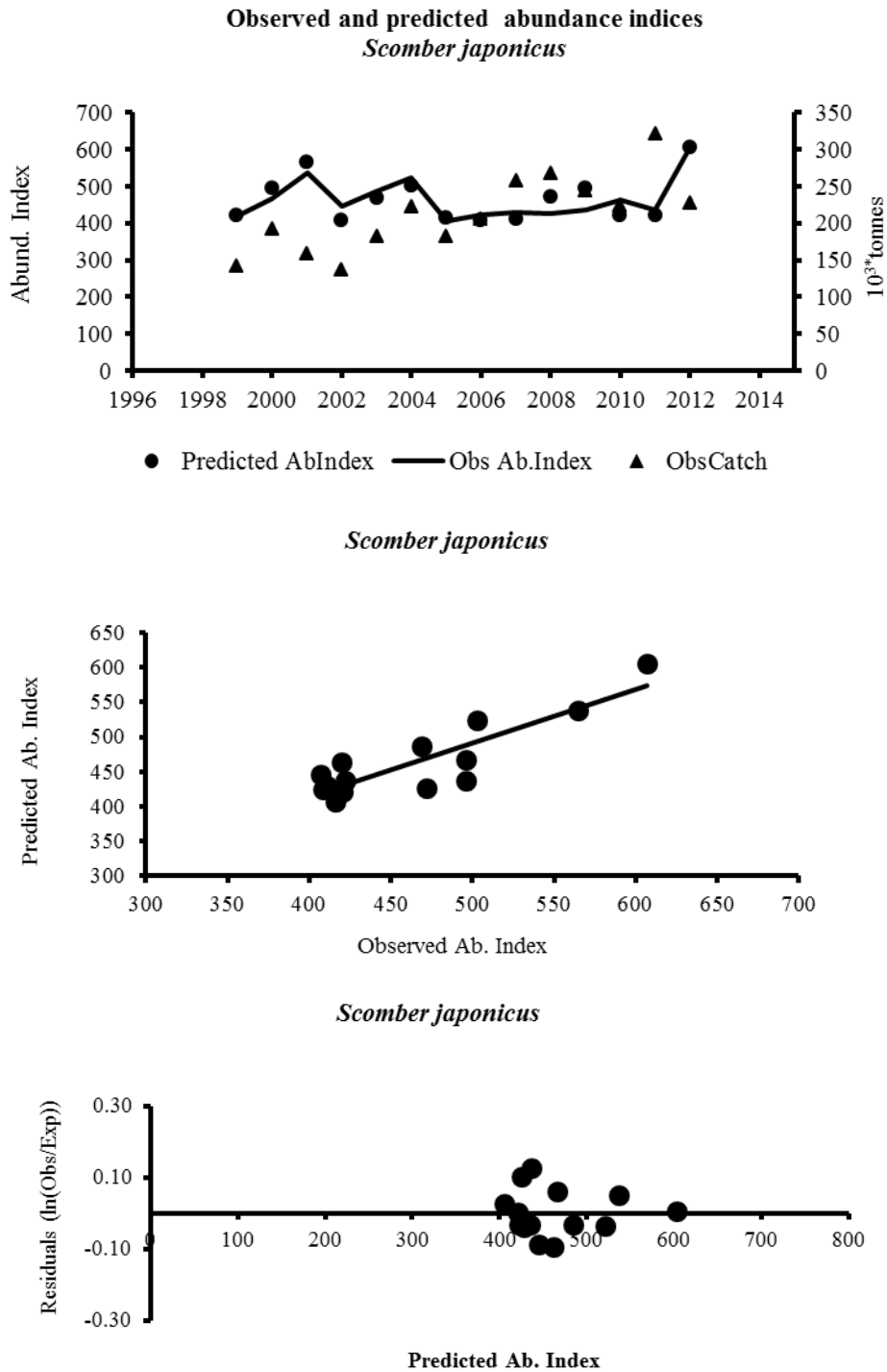
**Figure 5.5.1b (cont.):** Length composition of catches of *Scomber japonicus* in the southern stock  
Composition des tailles dans les captures de *Scomber japonicus* dans le stock sud



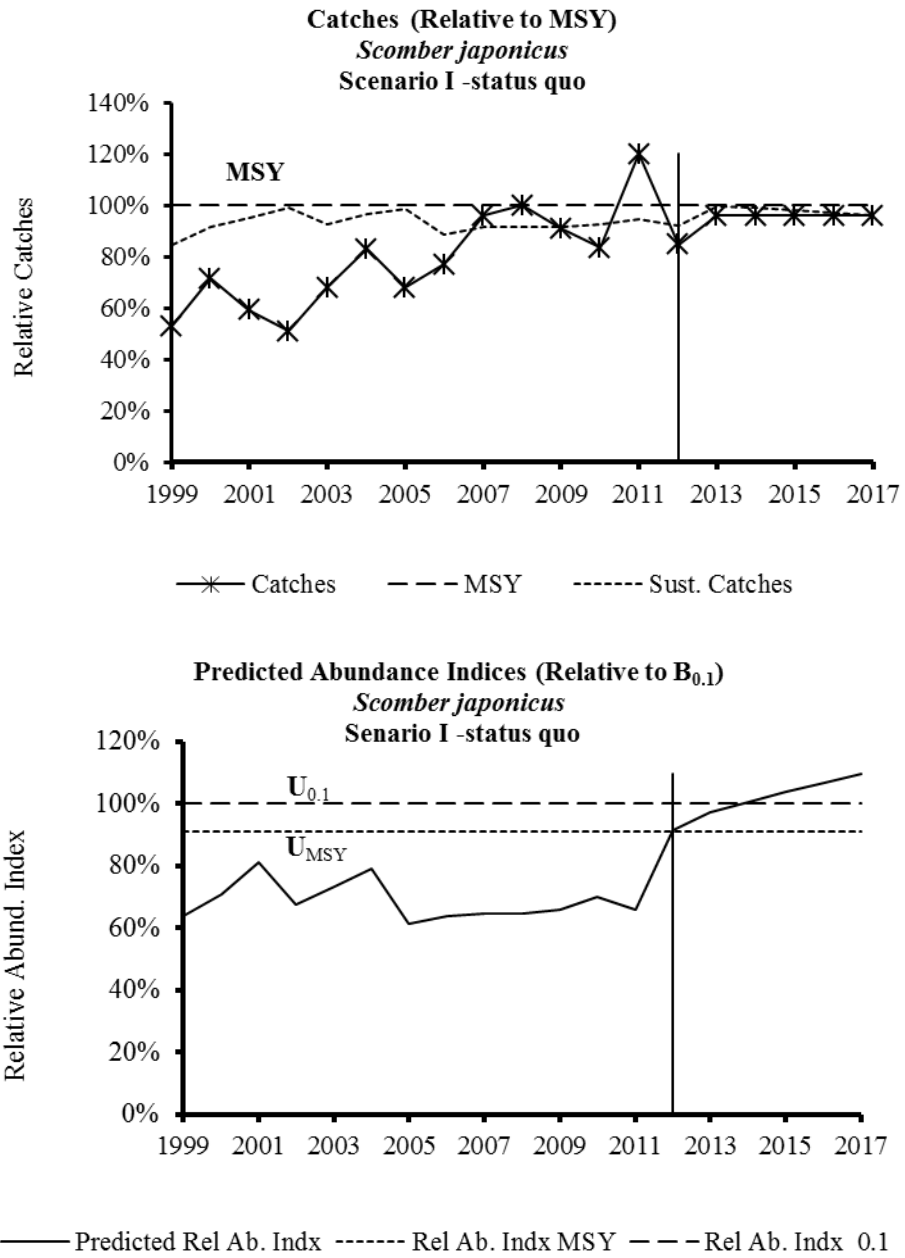
**Figure 5.5.1b (cont.):** Length composition of catches of *Scomber japonicus* in the southern stock  
Composition des tailles dans les captures de *Scomber japonicus* dans le stock sud



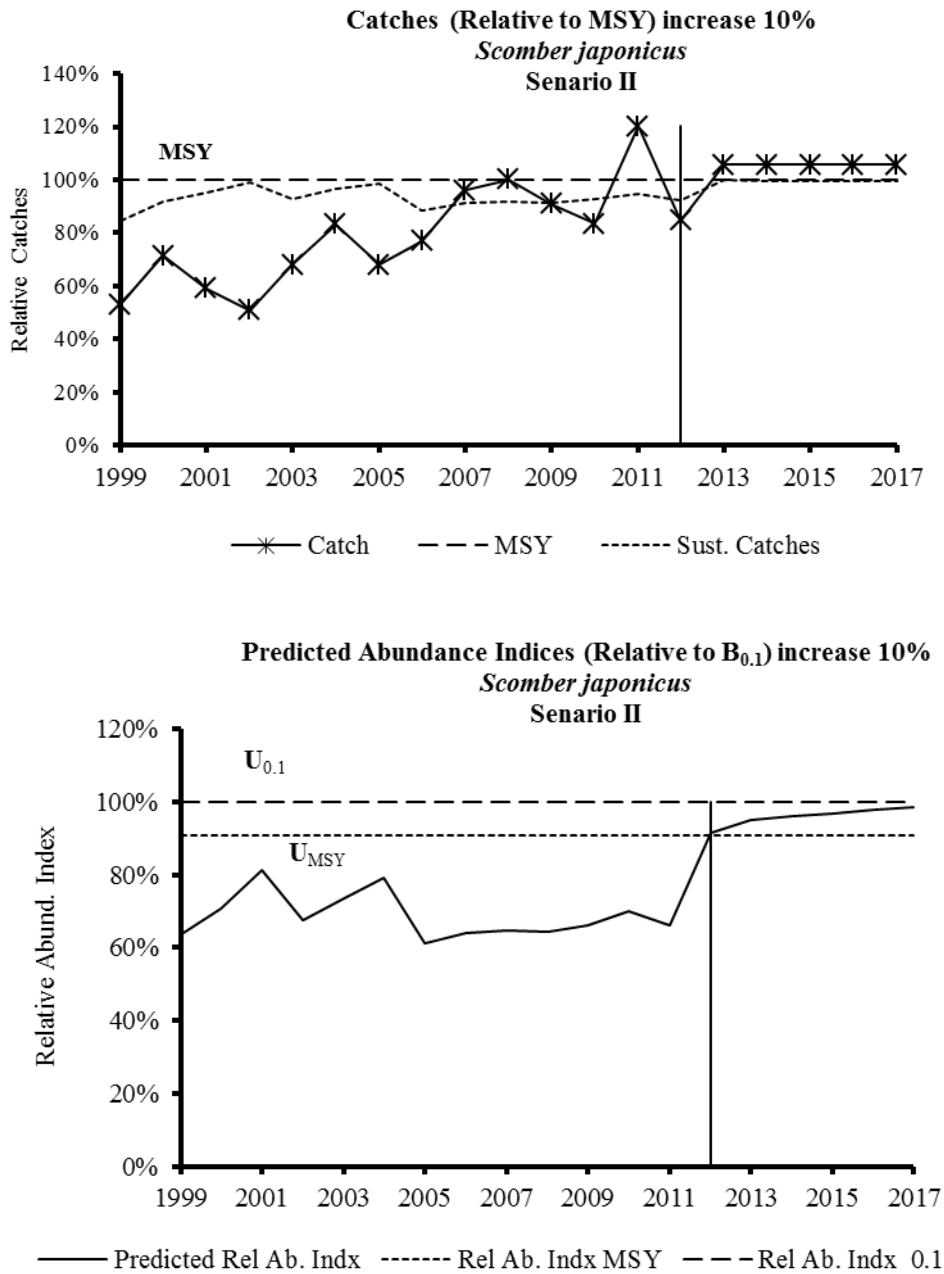
**Figure 5.6.3:** Observed catches and predicted Spawning Stock Biomass (SSB) for *Scomber japonicus* using the models ICA  
Captures observées et Biomasse du stock reproducteur (BSR) prévue pour *Scomber japonicus* en utilisant le modèle ICA



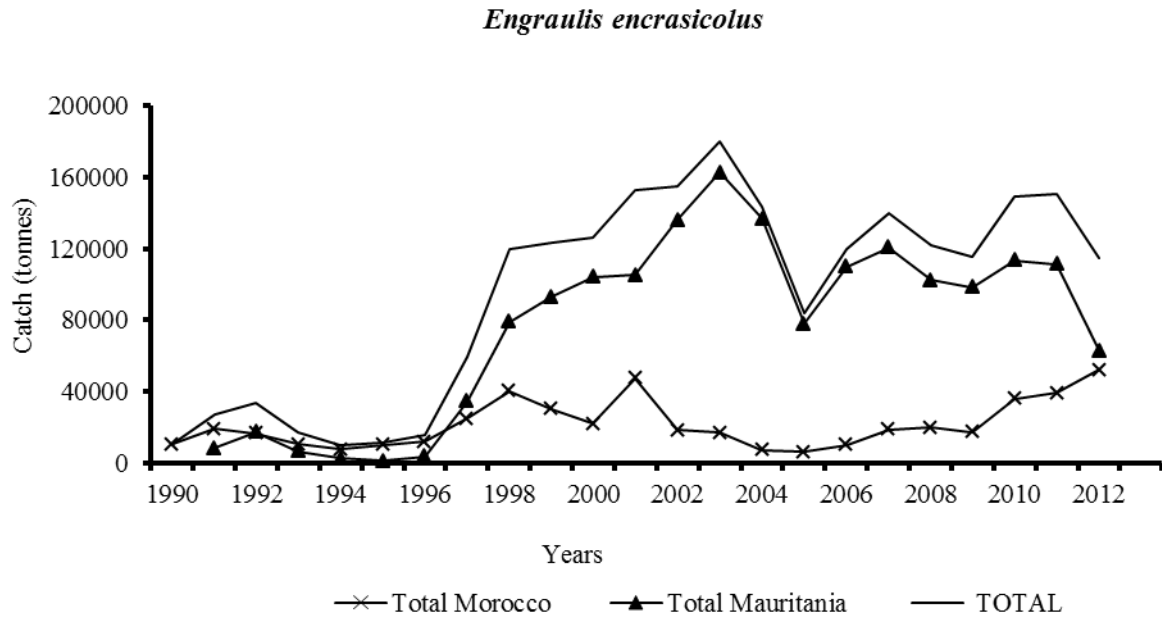
**Figure5.6.2.:** Observed and predicted abundance indices for *Scomber japonicus* in Zone C using estimates from CPUE russe and diagnostics of the model fit  
 Indices d'abondance observés et prévus pour le *Scomber japonicus* en Zone C en utilisant les estimations du CPUE russe ainsi que des diagnostics du modèle



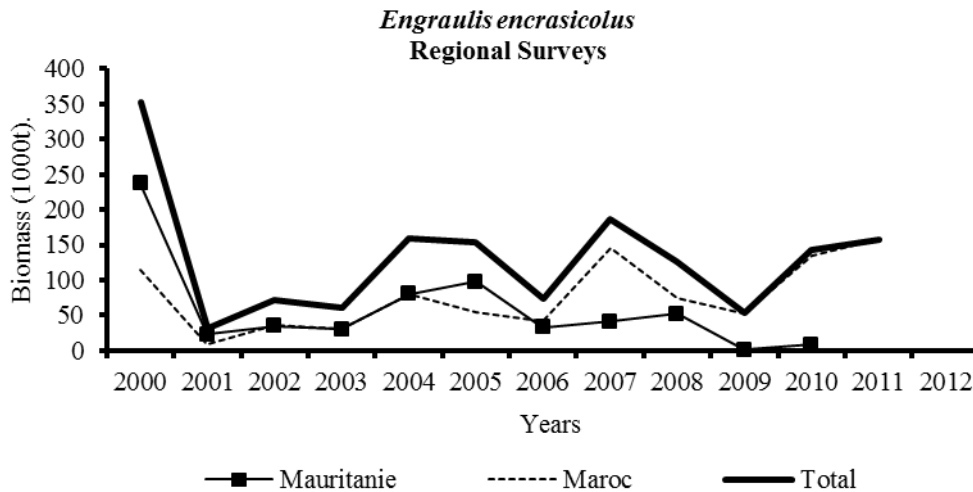
**Figures 5.7.2a:** Projected trends in catches and abundance of *Scomber japonicus* – Scenario I (*Status quo*)  
Projection des tendances dans les captures et de l’abondance pour *Scomber japonicus* –  
Scénario I (*Status quo*)



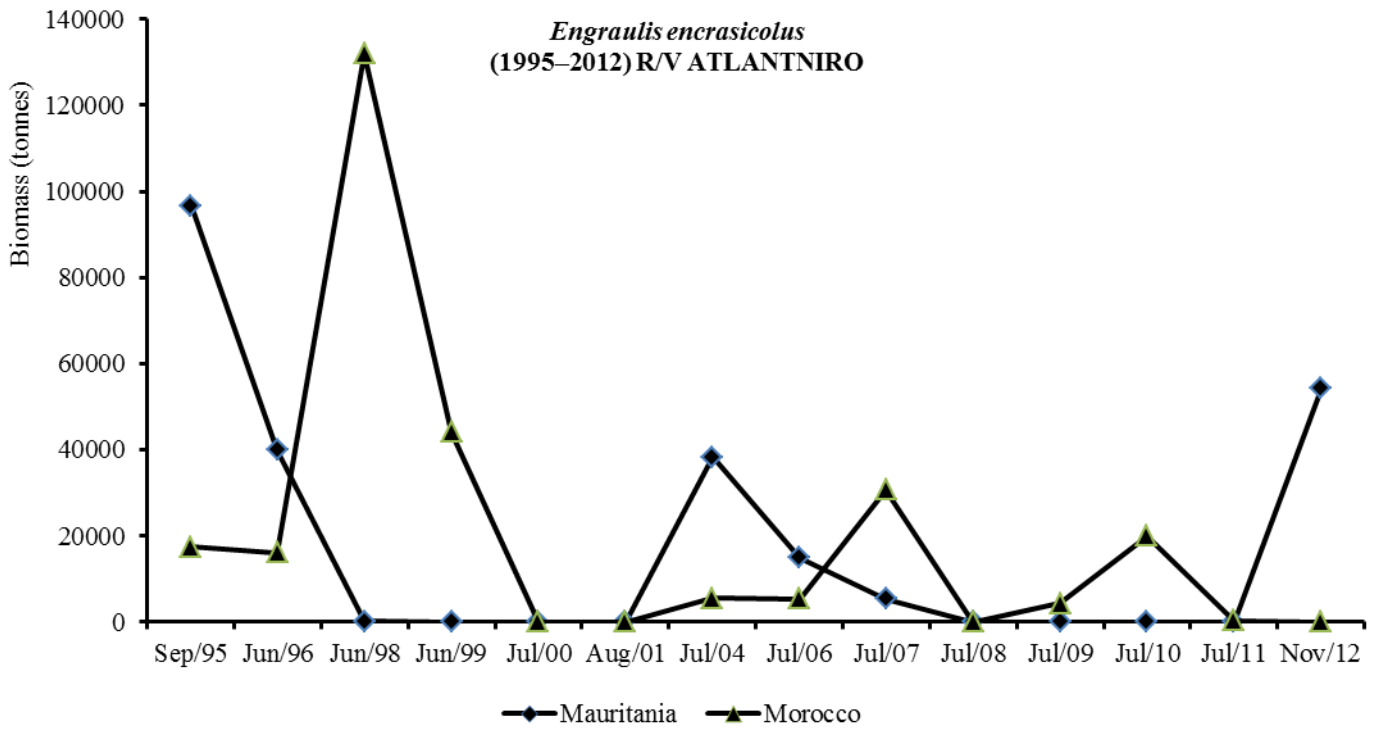
**Figure 5.7.2b:** Predicted trends in catches and abundance of *Scomber japonicus*– Scenario II (10% increase in catch)  
Projection des tendances dans les captures et de l'abondance pour *Scomber japonicus* – Scénario II (augmentation de 10% de la capture)



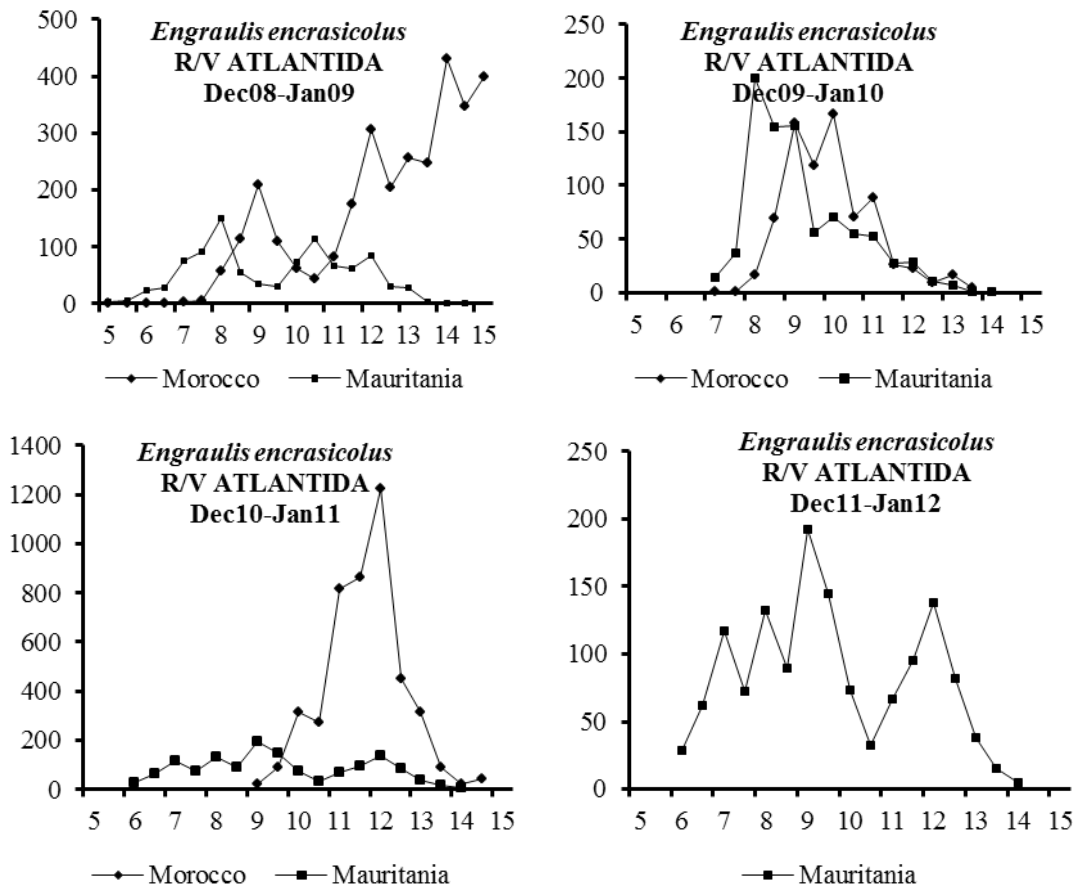
**Figure 6.2.1:** Total catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* in the subregion by country and year (1990–2012)  
Captures totales (en tonnes) d'*Engraulis encrasicolus* dans la sous-région par pays et année (1990-2012)



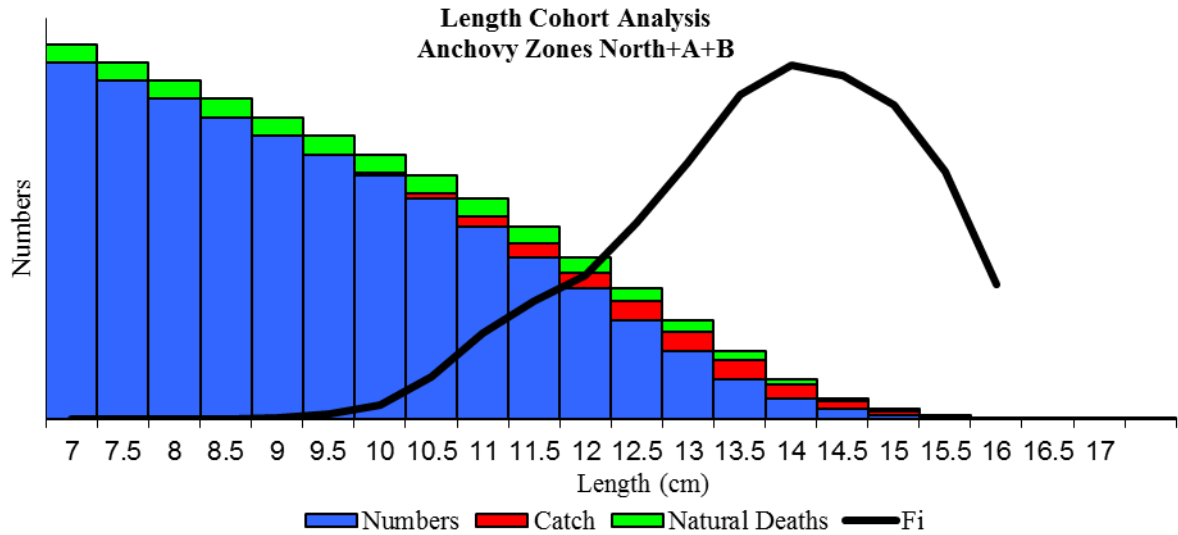
**Figure 6.3.2:** Biomass estimates ('000t) of *Engraulis encrasicolus* in November (2000-2011) for Mauritania and Morocco from N/R DR. FRIDTJOF NANSEN and local vesels converted since 2007  
Estimations de biomasse de *Engraulis encrasicolus* en novembre(2000-2011) pour la Mauritanie et Maroc par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007



**Figure 6.3.2b:** Biomasses (tonnes) estimated by R/V ATLANTNIRO  
Biomasses (tonnes) d'Anchois estimées par les campagnes acoustique du N/R Atlantniro

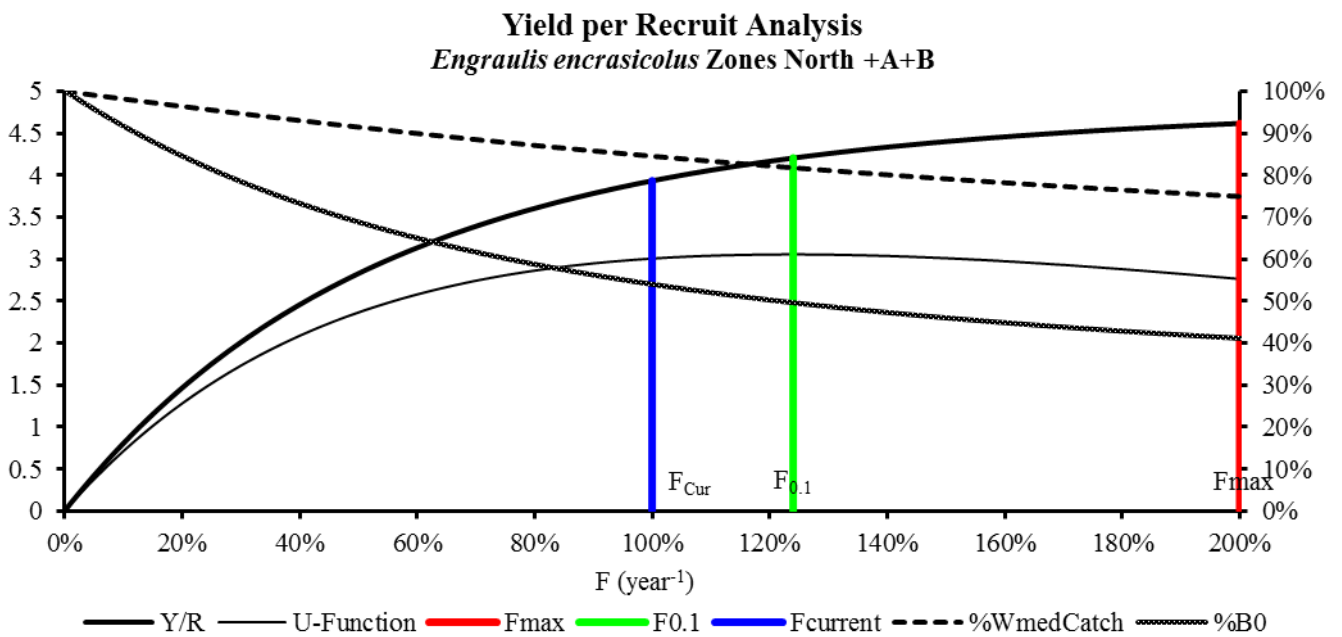


**Figure 6.3.2b:** Length frequency of Anchoy by R/V ATLANTIDArecruitment surveys  
Fréquence de taille d'anchois des campagnes de recrutement N/O ATLANTIDA

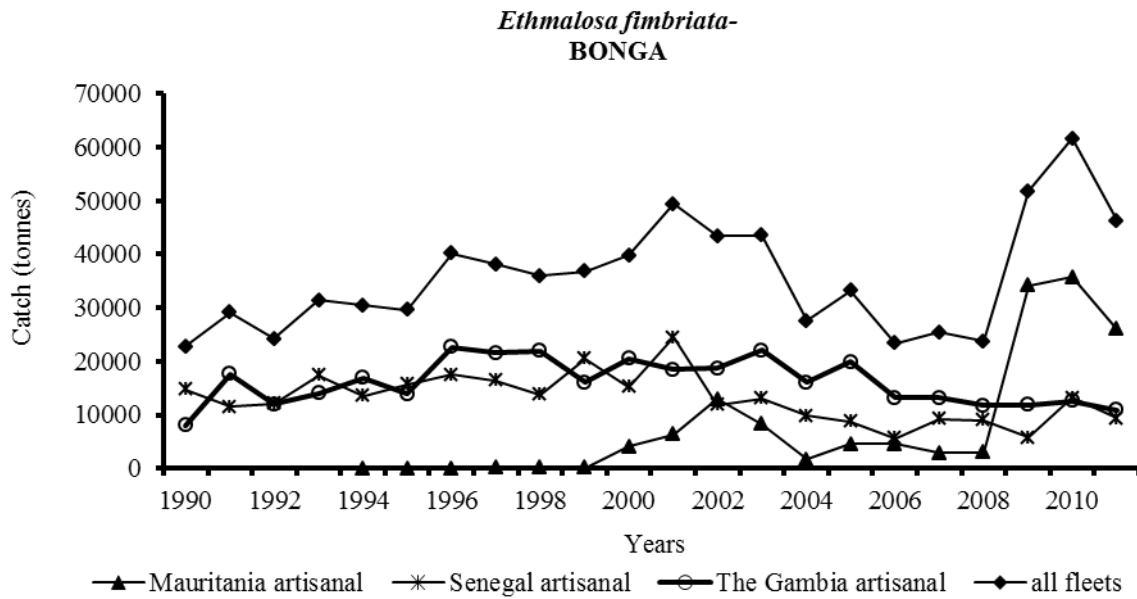


**Figure 6.7.1:** *Engraulis encrasicolus*. Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis 2008–2011

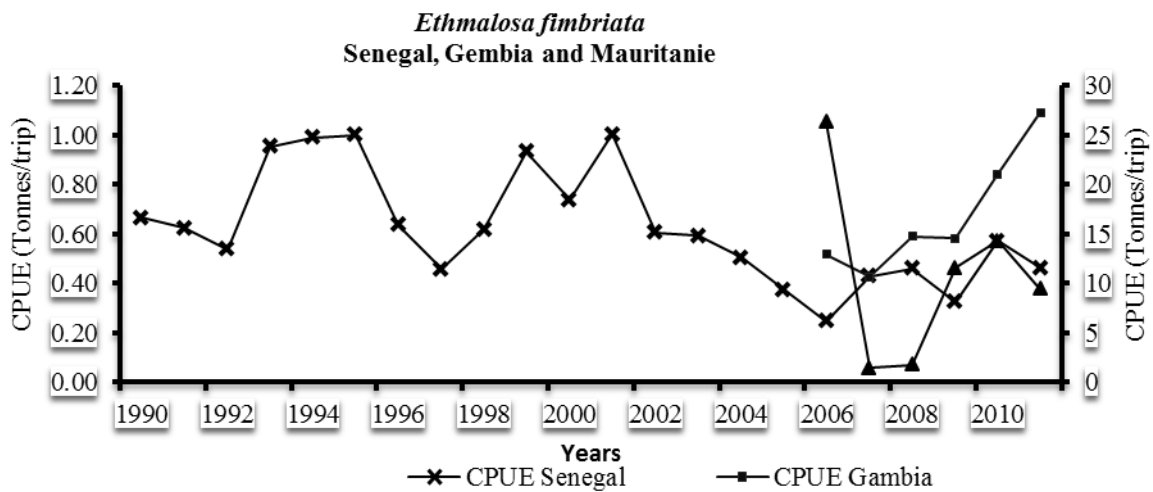
*Engraulis encrasicolus*. Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse 2008-2011



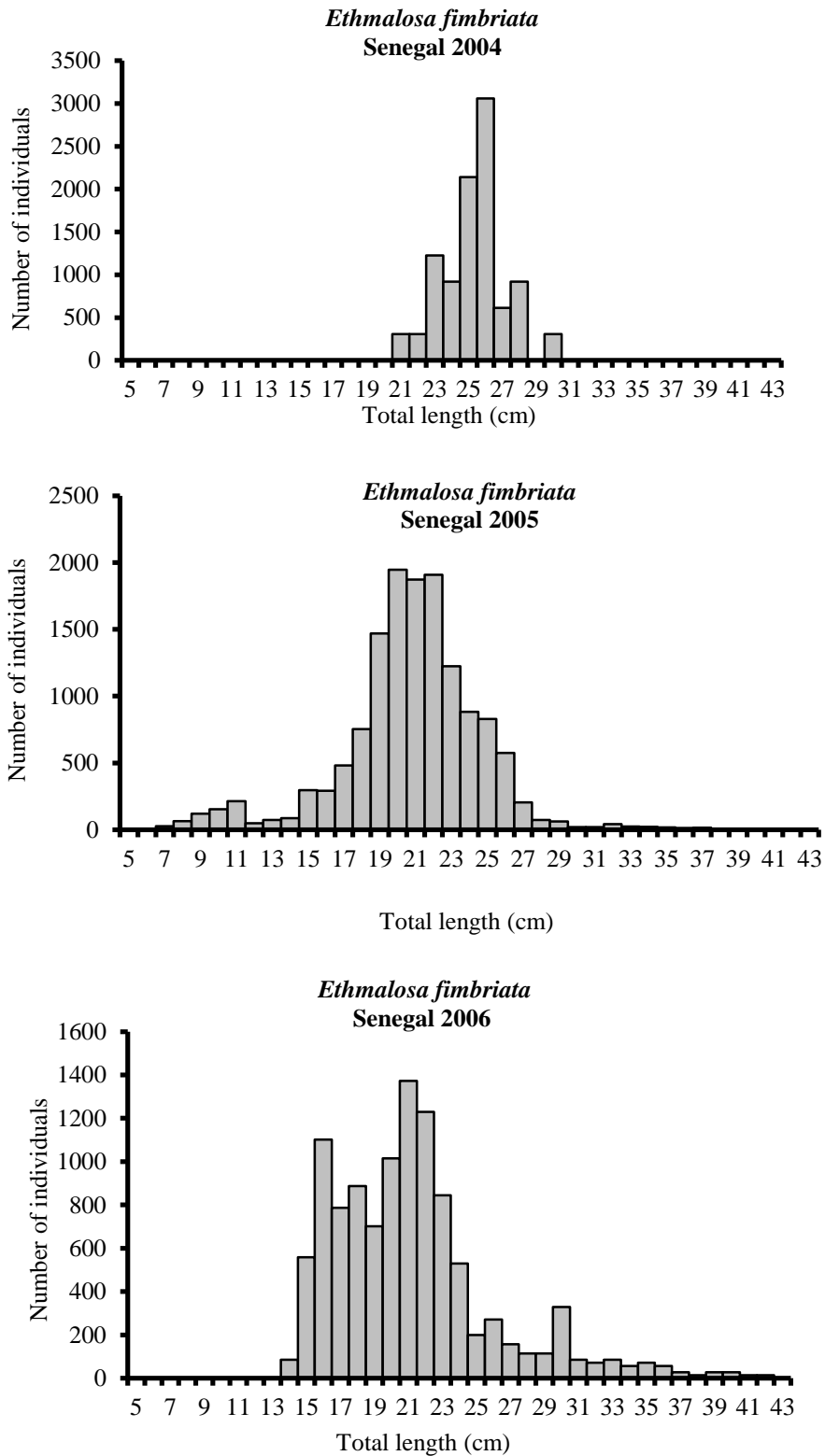
**Figure 6.7.2:** *Engraulis encrasicolus*. Yield per recruit analysis  
*Engraulis encrasicolus*. Analyse du rendement par recrue



**Figure 7.2.1:** Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2011) by country, fleet and year  
Captures (en tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2011) par pays, flottille et année

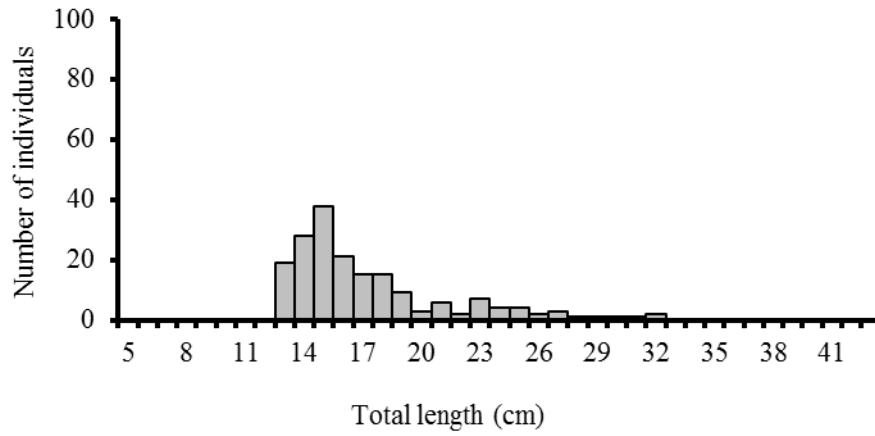


**Figure 7.3.1:** CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2011) of Senegalese and Gambian surrounding gillnets  
CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2011) des filets maillants tournant sénégalais et gambiens

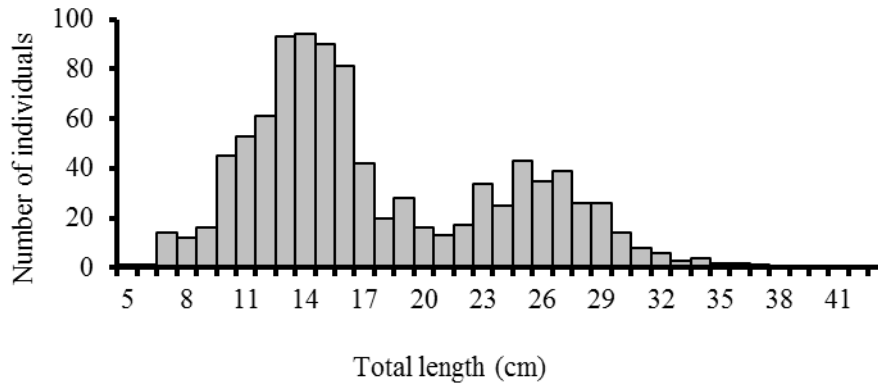


**Figure 7.5.1:** Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal in 2004–2011  
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal (2004-2011)

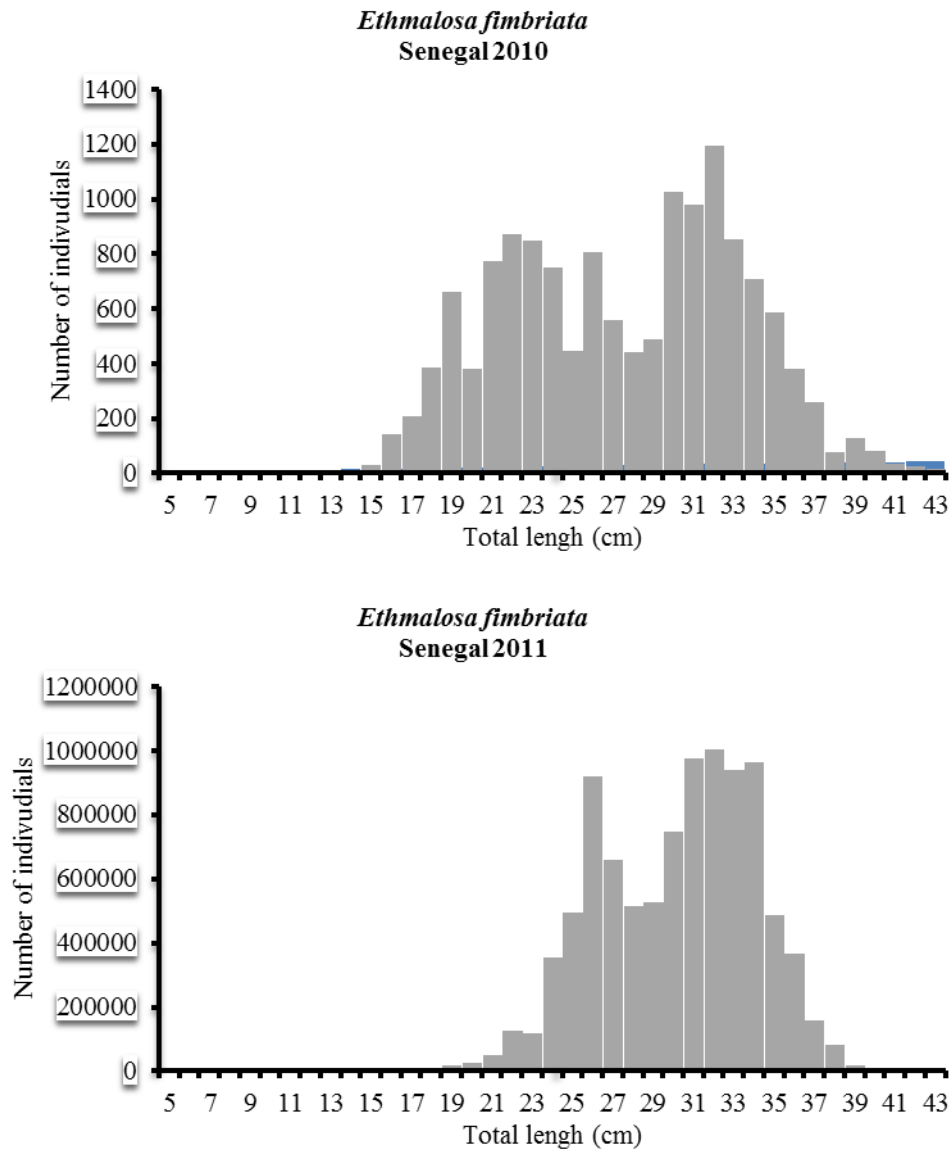
*Ethmalosa fimbriata*  
Senegal 2008



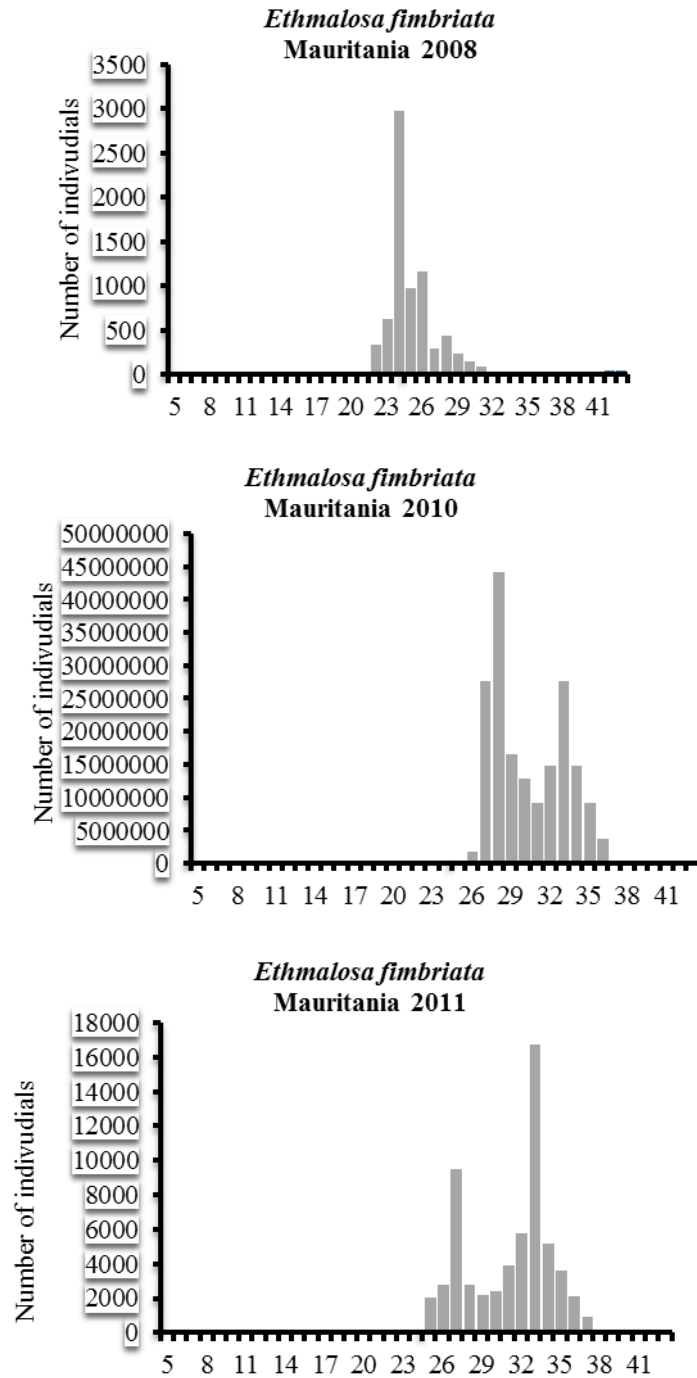
*Ethmalosa fimbriata*  
Senegal 2009



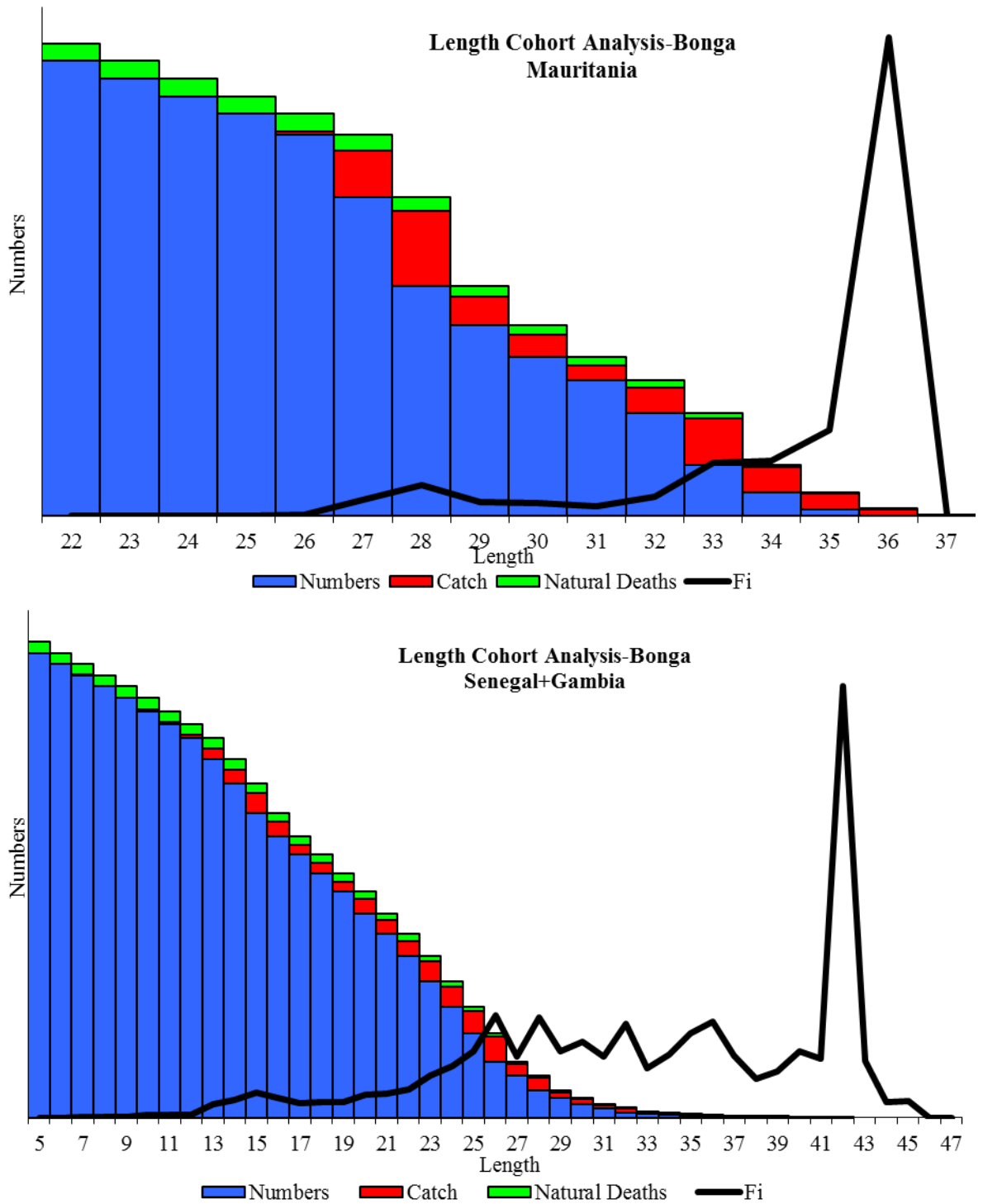
**Figure 7.5.1 (cont.):** Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal (2004–2011)  
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal (2004-2011)



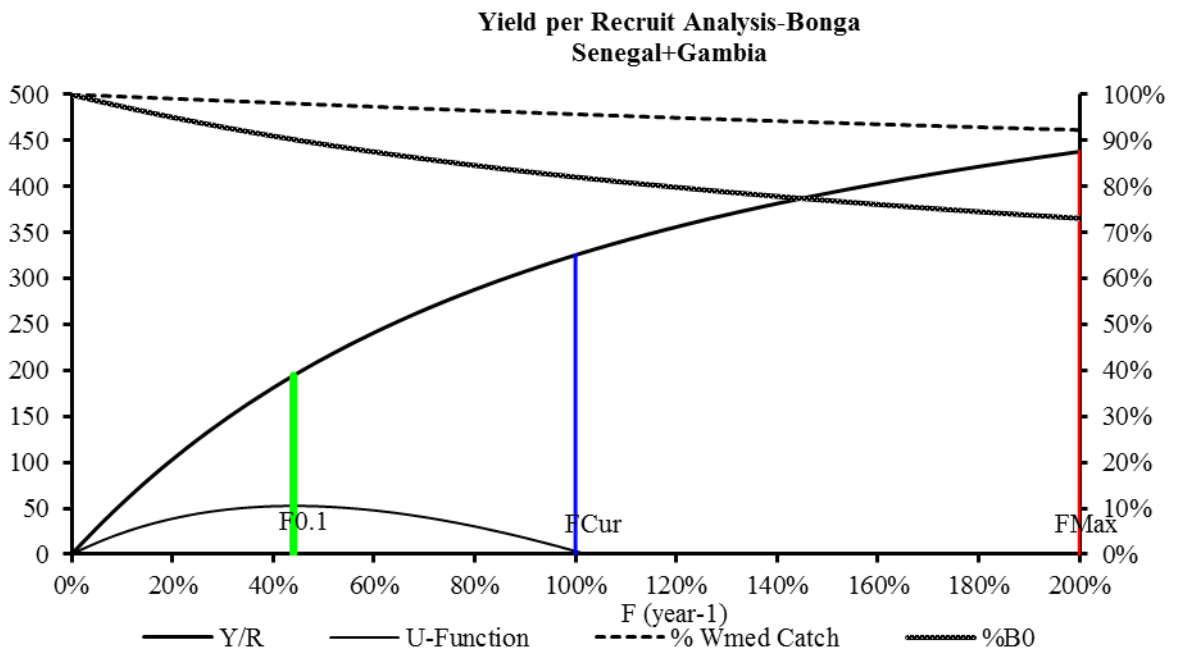
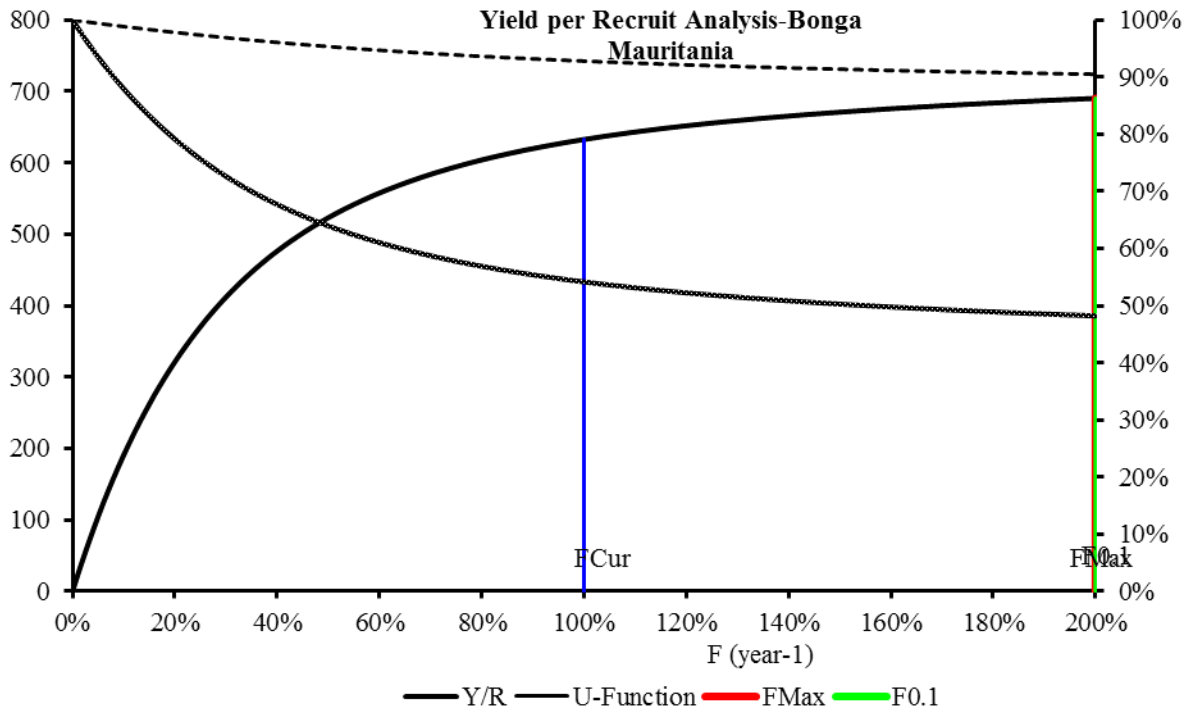
**Figure 7.5.1 (cont.):** Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal (2004–2011)  
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal (2004-2011)



**Figure 7.5.2:** Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Mauritania (2008, 2010–2011)  
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Mauritanie(2008, 2010-2011)



**Figure 7.7.1:** Bonga. LCA – Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the 2008–2011 period of analysis  
 Bonga. LCA – Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse 2008-2011



**Figure 7.7.2:** Bonga Yield per recruit analysis  
Bonga. Analyse du rendement par recrue



**APPENDIX/ANNEXE**  
**List of participants Small Pelagics Working Group 2013**  
**Liste des participants groupe de travail Petits pélagiques 2013**

	<b>Name/nom</b>	<b>Organization/ organisme</b>	<b>Address/adresse</b>	<b>Country/pays</b>	<b>Phone/téléphone</b>	<b>Fax/télécopie</b>	<b>E-mail/courriel</b>
1	Ould Issselmou, Cheikh Baye	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	+ 222 22 421038	+ 222 5745081	baye_braham@yahoo.fr
2	Chfiri, Hamid	INRH – C/R Agadir	BP 5221 Q.I. Agadir	Morocco	+212528822942 +212528825868	+2125288887415	chfiri_h@yahoo.fr chfiri@menara.ma
3	Ould Taleb, Mohamed Ahmed	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania			moajtaje@yahoo.fr
4	Ould Vally, Yeslim	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania			yeslim@gmail.com
5	Ben Lemlih, Mohamed	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	+22621029		khaesfr@yahoo.fr
6	Corten, Ad	PAYS BAS	De Waterdief 52, 1911 JT Uitgeest	The Netherlands	+31 251 313280		adcorten@yahoo.co.uk
7	Charouki, Najib	INRH		Morocco			Charouki1@gmail.com
8	Lakhnigue, Aziza	INRH		Morocco			Aziza_laknigue@yahoo.fr
9	Bensbai, Jilali	INRH		Morocco			k.bensbai@gmail.com
10	Ngom Sow, Fambaye	CRODT	PO Box 2241, Dakar	Senegal	+221 301081104	+221 33 832 8262	famngom@yahoo.com
11	Sambe, Birane	FAO	5e étage Immeuble Kazem, 41 avenue Georges Pompidou BP 3300 Dakar, Sénégal	Senegal	+221 33 842 34 00	+221 33 842 34 00	birane.sambe@fao.org
12	Ould Mohamed El Moustapha, Ahmedou	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	+222 22421013	+222 5745081	mmahmedou@yahoo.fr ahmedou_mdm@yahoo.fr
13	Tandstad, Merete	FAO	Department of Fisheries and Aquaculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome	Italy	+3906 57052019		merete.tandstad@fao.org
14	Timoshenko, Nikolay	AtlantNIRO	DM Donskoy 5 Kaliningrad 236000 Russian Federation	Russian Federation	+74012 225554	+74012219997	timoshenko@atlant.balnet.ru
15	Ould Mohamed Tfeil, Brahim	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	00222 22621028		ouldtfeil@gmail.com
16	Ahmed Sidi Sadegh	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	00222 22306835		sidisadegh@yahoo.fr
17	Mbye, Ebou Mass	Departement of Fisheries	Scientist Fisheries Dept 6 Marina Parade Banjul, Gambia West Africa	The Gambia	Office: +220 4201515		emmbye@yahoo.co.uk

The thirteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off northwest Africa was held in Nouadhibou, Mauritania from 10 to 15 June 2013. The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2011 continued also in 2012. Total catches of the main small pelagic fish in the subregion in 2012 attained 2.19 million tonnes as compared to 2.44 million tonnes in 2011. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2012 has been fluctuating with an average of around 1.8 million tonnes while the average for the five last years was 2.4 million tonnes. Although important changes were observed in the abundance and exploitation level for some of the stocks, the overall general situation with respect to the state of the different stocks was found to be similar to the results of the 2012 Working Group. The Small Pelagic Working Group recommends a decrease in catch and effort on the horse mackerels stocks to ensure sustainable harvesting of these stocks. The catches of round sardinella (*Sardinella aurita*) are high for the last three years. The Working Group continues to be concerned about this stock and considers it as overexploited. Sardine in Zones A+B, for which a reduction of CPUE has been observed since 2009 as well as a reduction in biomass compared to the overall series is still considered overexploited. It is likely that the abundance of this stock has been influenced by environmental conditions. The Working Group maintains the recommendations that the 2013 total catches should not exceed the 2011 level of 355 000 tonnes. Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C is not fully exploited. However, the stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods, and care must be taken in the management of sardine in Zone C. Chub mackerel (*Scomber japonicus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) were both considered fully exploited. In the case of anchovy the Working Group recommends that effort should not exceed current levels whereas for chub mackerel, the working Group recommends that the catch should not exceed a level of around 257 000 tonnes in 2013 (5 last year's years average).

La treizième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-ouest a eu lieu à Nouadhibou, en Mauritanie du 10 au 15 Juin 2013. La tendance à la hausse des captures totales observée depuis 2010 à 2011 s'est poursuivie en 2012. Les captures totales des principales espèces de petits pélagiques dans la sous-région ont atteint 2,19 millions de tonnes en 2012 par rapport à 2,44 millions de tonnes en 2011. Les prises totales des petits poissons pélagiques pour la période 1990–2012 ont fluctué autour d'une moyenne de 1,8 millions de tonnes environ tandis que la moyenne des cinq dernières années est de 2,4 millions de tonnes. Bien que des changements importants ont été observés dans l'abondance et le niveau d'exploitation de certains stocks, la situation générale de l'état des différents stocks a été jugée semblables aux résultats du Groupe de travail 2012. Le Groupe de travail recommande une diminution des captures et d'effort sur les stocks de maquereaux pour assurer une exploitation durable de ces stocks. Les captures de sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) sont élevées pour les trois dernières années. Le Groupe de travail continue de se préoccuper avec ce stock et le considère comme surexploités. La sardine dans les zones A + B, qui a enregistré une réduction de la CPUE depuis 2009 ainsi qu'une réduction de la biomasse par rapport à la série globale, est toujours considérée comme surexploitée. Il est probable que l'abondance de ce stock a été influencée par les conditions environnementales. Le Groupe de travail maintient sa recommandation que les captures totales de 2013 ne devraient pas excéder le niveau de 355 000 tonnes. La sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone C, n'est pas pleinement exploitée. Cependant, la structure des stocks et l'abondance doivent être étroitement surveillées par les méthodes indépendantes des pêches, et des précautions doivent être prises en compte dans l'aménagement de la pêcherie de la sardine dans la zone C. Le maquereau (*Scomber japonicus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) étaient considérés comme pleinement exploités. Dans le cas de l'anchois, le Groupe de travail recommande que l'effort ne doit pas dépasser les niveaux actuels. Pour le maquereau, le Groupe de travail recommande que la capture ne doit pas dépasser un niveau d'environ 257 000 tonnes en 2013 (5 ans moyenne de l'année dernière).